ZUR

GEOLOGISCHEN KENNTNISS

DER SÜDLICHEN RHÖN.

INAUGURAL-DISSERTATION

VERFASST UND EINER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FACULTÄT

DER

K. B. JULIUS-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT WÜRZBURG

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

VORGELEGT VON

HANS LENK

AUS MÜNCHEN.

WÜRZBURG.

DRUCK & VERLAG DER STAHEL'SCHEN UNIVERS.-BUCH- & KUNSTHANDLUNG.

1887.

ZUR

GEOLOGISCHEN KENNTNISS

DER SÜDLICHEN RHÖN.

INAUGURAL-DISSERTATION

VERFASST UND EINER

HOHEN PHILOSOPHISCHEN FACULTÄT

DER

K. B. JULIUS-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT WÜRZBURG

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

VORGELEGT VON

HANS LENK

AUS MÜNCHEN.

BIBLIOTHEEK RIJKS UNIV. LEIDEN

WÜRZBURG.

DRUCK DER STAHEL'SCHEN BUCHDRÜCKEREI.

1887.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549819_0186

Topographischer Ueberblick.

Als ein Glied jenes Gürtels von altvulkanischen Gebirgen, welcher das mittlere Europa zwischen 50 und 51° nördl. Breite von Ost nach West in einer Ausdehnung von etwa 220 geographischen Meilen durchsetzt, erhebt sich zwischen dem 27. und 28. Längengrad östlich von Ferro das Rhöngebirge.

Nach Osten zu bildet es den Abschluss der ersten Gruppe — der rheinischen, wenn man sie im Gegensatz zu der böhmisch-mährischen so nennen darf — jener Massengebirge, welche der gewaltigen vulkanischen Thätigkeit während der Tertiärperiode ihr Dasein verdanken. Die wenigen basaltischen und phonolithischen Kuppen im Bereiche des Thüringer Waldes sind zwar geologisch insoferne von Wichtigkeit, als sie den Verlauf jener Eruptionslinie andeuten, welche zu dem erwähnten anderen Vulkangebiet überleitet; für die Terraingestaltung aber besitzen sie nur eine sehr untergeordnete Bedeutung.

Zwanglos ergibt sich deshalb auch die östliche Grenze des Rhöngebiets: das Werrathal in seinem oberen Theile von Salzungen bis Meiningen, von hier eine Linie nach Mellrichstadt in's Thal der fränkischen Saale und dieses selbst bis zur Mündung in das Mainthal bilden die Scheide gegen das östlich sich anreihende thüringische Bergland und gegen das südlich vorgelagerte fränkische Kalkplateau.

Weniger leicht dagegen erscheint es, die Grenzen der Rhön gegen Westen festzustellen, indem sich hier ein kleines Bergland, die sogenannte Breitfirst, einschiebt, welches ein förmliches

Verbindungsglied zwischen Vogelsberg und Rhön bildet. Dennoch wird es zweckmässig sein, dasselbe von der Rhön abzutrennen und somit die westliche Grenzlinie im Sinnthal von Gemünden bis Jossa, dann im Thal der kleinen Sinn bis Kothen und von hier aus über Fulda-Hünfeld nach Haun im Haunthale verlaufen zu lassen.

Nach Norden zu endlich bildet zunächst die Linie Haun-Vacha, dann das Werrathal aufwärts bis zu seiner Biegung bei Salzungen eine gute natürliche Grenze.

Das also umschlossene Gebiet begreift ein Areal von rund 3500 Quadratkilometer, dessen grösste Längserstreckung mit 98 km in NNO—SSW Richtung — Salzungen-Gemünden — stattfindet und dessen grösste Breite zwischen Fulda und Meiningen 43 km beträgt.

Es mag zur Orientirung angezeigt erscheinen, hier eine kurze Schilderung der topographischen Verhältnisse der Rhön im Allgemeinen und des Untersuchungsgebietes im Besonderen voranzustellen, welche im Wesentlichen der trefflichen Darstellung des bayerischen Topographen *Walther*[1]) folgt. Die Festlegung des Reliefs ist seitdem durch die grosse Zahl von Höhenmessungen, welche das k. bayerische topographische Bureau im südlichen, d. h. bayerischen Theile der Rhön vornehmen liess, wesentlich gefördert worden.

Als kartographische Unterlage dienten bei den Terrainarbeiten die Blätter Hammelburg, Brückenau und Tann des „topographischen Atlasses des Königreichs Bayern" im Maassstabe 1:50000. Die neueren Ausgaben derselben sind seit 1884 bereits mit den sämmtlichen gewonnenen Höhencoten versehen.

Als Skelet des Rhöngebirges ist die sog. „hohe oder lange Rhön" anzusehen, welche mit dem Engelsberg bei Tann beginnend im gewaltigen Bogen zuerst nach Süden, dann nach Westen bis zum Dammersfeld zieht und in dieser Form nahezu die Hälfte eines Kreises darstellt, dessen Centrum ungefähr bei Langenbieber liegen würde.

Weitaus zum grössten Theile besteht die LangeRhön aus einer ausgedehnten Hochfläche von wechselnder Breite, mit Wiesen und Mooren bedeckt, während an den Rändern, Bastionen vergleichbar,

---

[1]) *F. W. Walther*, Topische Geographie von Bayern. München 1844. S. 242 ff.

basaltische Kuppen einerseits das Plateau überragen, andererseits oft steil in die Thäler abfallen und deren Gehänge mit ihren Geröllmassen überschütten.

Die durchschnittliche Meereshöhe des Plateaus beträgt 700 bis 800 m, die der Kuppen 750 bis 850 m. Diese sohin verhältnissmässig unbedeutende Ueberhöhung der Kuppen, sowie ihre sanfte Abdachung nach der Hochfläche zu bewirken, dass man, auf derselben sich befindend, nicht in einem Gebirgslande zu sein glaubt.

Von den derart flankirenden Kuppen seien genannt:

auf der Westseite:	auf der Ostseite:
Engelsberg bei Tann 737 m.	Weidberg.
Staufelsberg bei Hilders 647,2 m.	Ellnbogenberg 813,5 m.
Dungküppel bei Birx.	Saltenberg 755 m.
Querenberg 812 m.	Hillenberg 675 m.
Hoher Polster 880 m.	Rother Küppel 723 m.
Stürnberg 909,2 m.	Ilmenberg 788,7 m.
Stellberg 888,9 m.	Gangolphsberg 759,5 m.
Heidelstein 926,6 m.	Steinernes Haus 733 m.
Kesselstein 801,8 m.	Hoher Deutschberg 763,1 m.
Himmeldankberg 890,4 m.	Bauersberg 788 m.
	Münzkopf 845,2 m.

Zwischen Wüstensachsen und Gersfeld und zwischen Wüstensachsen und Fladungen liegen, in weiten Kesselthälern eingebettet, die beiden grössten Torfcomplexe der Rhön: das schwarze und das rothe Moor.

Bei der Verbreiterung, welche zur Ausdehnung des letzteren Gelegenheit gibt, also dort, wo der Bogen der Langen Rhön in die westliche Richtung einlenkt, schliesst sich unmittelbar der gewaltige Eruptivstock des „Abtsrodaer Gebirges“ an. Abgesehen davon, dass das Rhöngebirge hier in der Grossen Wasserkuppe mit 950 m seine beträchtlichste Höhe über dem Meeresspiegel erreicht, wird man bei dem complicirten Aufbau dieser Berggruppe, in welchen die durch einen Bergrutsch entblössten südlichen Steilwände des Pferdskopfs (878,5 m) einen hoch interessanten, instructiven Einblick gestatten, wohl nicht fehl gehen, den einstigen Schauplatz der grossartigsten vulkanischen Thätigkeit im Rhöngebiete hieher zu verlegen.

Ein ähnliches Gebirgsmassiv ist der Langen Rhön auch im Süden vorgelagert in Gestalt des Kreuzbergs und der Schwarzen

Berge. Zwar ist dazwischen der Oberlauf der Brend tief eingeschnitten, allein der Plateaucharakter besonders der Schwarzen Berge macht sie der Langen Rhön so nahe verwandt, dass ihre Besprechung hier Platz greifen mag. Durch eine reichlichere Waldbedeckung ist allerdings die landschaftliche Einförmigkeit der Schwarzen Berge erheblich gemildert.

Sowohl geologisch als auch in manch anderer Beziehung als der mächtigste Berg erscheint der Kreuzberg. Von drei Trabanten gleichsam gestützt: dem Arnsberg im Norden, der Eisenhand im Westen und dem Käuling im Osten, erhebt er sich, besonders von Süden in seiner ganzen imposanten Massigkeit zu sehen, 930,3 m über das Meeresniveau, das benachbarte Dammersfeld um weniges überragend. Arnsberg (844,5 m), Kreuzberg und Eisenhand bilden zusammen einen weiten nach Westen geöffneten Circus — das Quellgebiet der Sinn.

Nach N und S zeigt der Berg steile Gehänge; wie er im W durch die Eisenhand sich zum Sinnthal senkt, so vermittelt im O der weit vorgeschobene Käuling (755,6 m) den Uebergang zu den sanft aus dem Saalgrunde ansteigenden Waldhöhen des Burgwallbacher Forstes.

Die Schwarzen Berge, vom Kreuzberg durch das Kellerbachthal getrennt und mit ihm nur durch den 664 m hohen Guckassattel verbunden, lassen sich in drei Abtheilungen trennen. Jede derselbe entsendet nach W einen Ausläufer; so die nördliche mit dem Feuerberg (834 m) den Oettershauk (766 m), die mittlere, welche als Culminationspunkt der ganzen Gruppe den Todtemannsberg (eigentlich Totnansberg 840 m) trägt, den Mittelberg (vier Kuppen, deren höchste 657 m) und die südliche, der eigentliche Schwarzenberg (825 m), den Farnsberg (757,3 m) mit dem Knörzchen (643 m) bei Oberriedenberg. Weit nach S vorgeschoben gehört dieser Abtheilung noch die Platzer Kuppe (738,2 m) an, einen herrlichen freien Ausblick über das mit meilenweiten Wäldern bedeckte Saalegebiet gewährend.

Der Hauptzug der Langen Rhön erfährt kurz nach der Abzweigung des Abtsrodaer Gebirges eine mit einer bedeutenden Depression verbundene Einschnürung. Der schmale Sattel (etwa 705 m), zu welchem östlich die Gehänge des Simmetsberges (839 m), des Himmeldankberges (890,4 m), sowie des Röckensteins (778 m), westlich jene des Ressberges (865 m) und des Schachenbergs (825,6 m) sich steil herabsenken, stellt die Wasserscheide

zwischen Brend und Fulda, im weiteren Sinne also zwischen Rhein und Weser dar.

Eine Reihe von einzelnen Kuppen, von denen im Verlaufe der Kammlinie Mittelberg (886 m), Eyerhauk (912,8 m), Beutelstein und Rabenstein (842 m), nördlich davon Rommerser Berg (800 m), südlich Zornberg (843 m) und Rucksberg (871 m) genannt seien, leitet zum sog. Dammersfeld über — einem ausgedehnten Plateau, welches wieder in hohem Grade den Typus der Langen Rhön zeigt. Es wird überragt von der massigen Dammersfelder Kuppe (929,9 m), an welche sich im weiteren Verlaufe nördlich die Klippenreihe der Ottersteine mit dem Bremerkopf endigend ansetzt.

Das Plateau selbst biegt im kurzen scharfen Winkel nach NW gegen die Dalherdaer Kuppe (802 m) um und senkt sich dann wieder in westlicher Richtung durch die breite Vorstufe des Schluppbergs (705 m) endlich zur Thalung der Doellau.

Es ist zu beachten, dass die Wasserscheide nicht weiter dem eben erwähnten Verlaufe des Plateaus folgt, sondern vielmehr durch einen Bergrücken gebildet wird, der südlich von der Dreyfeldskuppe (842 m) vom Dammersfeld in rein westlicher Richtung abzweigt, den Maria Ehrenberg (676,1 m) trägt und, zwischen Kothen und Motten einen Sattel (507,7 m) bildend, im nahezu rechten Winkel auf den süd-nördlichen Zug der Mottener Haube (765 m) stösst.

Gleich der Langen Rhön besitzt auch das Dammersfeld besonders im N und W steile Halden, welche von den üppigen Forsten des Hader-, Schlupp- und Maria Ehrenberg-Waldes bedeckt sind.

Mit dem Rucksberg (871 m) beginnt eine nach W und S sich ausdehnende Sandsteinterrasse. Im östlichen Theile mehr Plateau, sind ihr die Kuppen der beiden Auersberge (805 und 809 m), sowie diejenige des Volkersberges (554,2 m) aufgesetzt. Gegen W geht sie in ein ziemlich coupirtes waldreiches Hügelland über, welches in den Doleritkuppen der Gegend von Schwarzenfels und Oberzell imposante Grenzpfeiler gegen das nördlich und westlich umsäumende Thal der kleinen Sinn besitzt.

Eine ähnliche Terrasse lagert sich der Dammersfeld-Gruppe nördlich vor, von ihr durch das Thal des Rommerser, später Schmalnauer Wassers getrennt. Sie schliesst sich dem Hauptzuge beim Rommerser Berge (800 m) bei Kippelbach an, trägt

Grossen und Kleinen Nallen (767 bezw. 707,4 m) und erstreckt sich, vom Lahnwald bedeckt, in westlicher Richtung an Breite stets abnehmend, als Südgehänge des Fuldathals bis gegen Schmalnau.

Neben der soeben detailirt geschilderten Langen Rhön findet sich auch noch ein anderer landschaftlicher Typus, der von *Walther* in zutreffendster Weise als „kuppenreiche Rhön" bezeichnet wird.

Damit ist jenes Gebiet gemeint, welches nach der Innenseite, also westlich der grossen Curve der Langen Rhön gelegen, seinen eigenartigen Charakter durch das Auftreten von zahlreichen, regellos zerstreuten Kuppen und Kegeln eruptiven Ursprungs von verschiedenem Alter und von verschiedenem Gestein erhält. Es sei hier nur an Milseburg, Steinwand, Maulkuppe, Alschberg und an die anderen durch die Originalität ihrer Formen ausgezeichneten Kuppen der Gegend von Fulda, Hünfeld und Geysa erinnert.

Als die südlichsten Vorposten dieser Eruptivmassen sind die vereinzelten Kuppen bei Brückenau wie Dreistelz (662,1 m), Pilster (638 m), Mitgenberg (582 m), Schildeck (590 m), Lindenstumpf (528 m), Kressberg (551 m), weiter südlich Hegküppel (616,1 m) und Büchlberg (447 m) und jenseits der Saale endlich die aussichtsreichen Warten des Soden- und Reussenbergs (507 und 427,5 m) zu betrachten.

Sie erheben sich aus dem von Sinn und Saale umflossenen Sandsteingebiet, welches, in seinem Charakter durchaus dem Hochspessart verwandt, im Hinblick auf das Auftreten von Eruptivgesteinen jedoch als ein Verbindungsglied zwischen diesem und der Rhön erscheint. Der Name „fränkischer Saalwald" besagt schon den Waldreichthum dieses terassenförmig zum Rhöngebirge ansteigenden Geländes, welches durch die Thalsysteme der Schondra und der Thulba eine complicirte Gliederung erfährt.

Geologische Verhältnisse.[1])

Am Aufbau der Rhön betheiligen sich
a) die Triasformation und
b) die Tertiärformation.

Von der ersteren kommen die beiden unteren Abtheilungen: Buntsandstein und Muschelkalk in Betracht; von der letzteren spielen die Sedimentärgebilde eine untergeordnete Rolle, während die Producte der vulkanischen Thätigkeit dem Gebirge während dieser Periode seinen jetzigen Charakter erst verliehen.

Als jüngste sind noch die diluvialen Schotterablagerungen und die alluvialen Bildungen zu erwähnen, während der Löss der Hauptrepräsentant des Diluviums im übrigen Franken, auf wenige dem Saalgrund zunächst gelegene Striche beschränkt ist und der eigentlichen Rhön zu fehlen scheint.

Wir beginnen mit der Schilderung der Sedimentärbildungen und somit der des

Buntsandsteins.

Als Fortsetzung des Hochspessarts zieht sich das Sandsteingebirge in breiter Masse nordöstlich zum Thüringer Wald und bildet als die nördlich des Saalethals dominirende Formation so recht eigentlich das Fundament des ganzen Rhöngebirges.

Sinn und Brend, die Zuflüsse der Saale, ferner nördlich Kleine Sinn, Fulda, Lütter, Ulster u. a. m. durchschneiden dasselbe in meist vielfach gewundenen Erosionsthälern, von denen ein Theil sicher auch tiefgreifenden Verwerfungen seine erste Anlage verdankt und deren Sohlen bei der reichlichen Bedeckung mit fruchtbarem Alluviallehm in nutzbringendster Weise der Wiesencultur dienstbar gemacht werden. Dort wo der Röth, die oberste Abtheilung, zu bedeutenderer Entwicklung gelangt, kann sich auch der Ackerbau erfolgreich entfalten; wohlhabende Ortschaften im Vorlande der Langen Rhön, wie Weisbach und Oberelzbach geben hievon Zeugniss.

---

1) *v. Gümbel* in der „Bavaria" IV. Band S. 27 ff.
v. Sandberger, Zur Naturgeschichte der Rhön. Gemeinnütz. Wochenschrift. Würzburg, 1881. Nr. 1—6.
Ders. Die Triasformation im mittleren Maingebiete. Ebenda 1882.

Die Gliederung des bunten Sandsteins ist folgende:

Hangendes: Wellendolomit.
Röth.
Chirotherienbank.
Voltziensandstein.
Carneolbank.
Weisse Kieselsandsteine, oben mit Conglomeraten.
Rother Sandstein.
Rother thoniger Sandstein.

Tiefere Schichten treten in der Rhön nicht mehr zu Tage.

Wie sich aus dem vorstehenden schematischen Profil ergibt, wird die mittlere Abtheilung durchweg gebildet von der Hauptmasse nach rothen Sandsteinen, deren Färbung von der mehr oder weniger reichlichen Betheiligung des eisenoxydreichen thonigen Bindemittels abhängt. Grosse Einförmigkeit sowohl in der petrographischen Entwicklung als in seiner landschaftlichen Wirkung ist der Grundcharakter dieses Gesteins, auf welches *Daubrée*'s Beschreibung des kieseligen Buntsandsteins in den Vogesen[1]) vollständig anzuwenden ist.

Die Dimensionen der Quarzkörnchen wechseln im Allgemeinen wenig, und wo dies der Fall ist, weist das Auskeilen gröber- oder feinerkörniger Bänkchen auf eine lokale Erscheinung hin. Selten nehmen die Feldspathpartikelchen so überhand, dass man von einer arkoseartigen Abänderung mit Recht sprechen könnte. In einem gewissen Niveau werden die Sandsteine heller und nehmen eine weisse Farbe an; ein charakteristisches Merkmal verbleibt ihnen aber, welches *Daubrée* besonders hervorhebt und dessen Nichtbeachtung schon mehrfach Verwechselungen mit Sandsteinen der obersten Abtheilung verursacht hat.

Die rundlichen und trüben Quarzkörnchen sind nämlich in diesem Sandstein alle mit mehr oder weniger dicken secundären Ueberzügen von wasserheller durchsichtiger Kieselsäure bedeckt, welche mitunter ausgebildete deutliche Krystallformen mit spiegelnden Flächen aufweisen. Besonders gut ist diese Erscheinung natürlich am weissen Sandsteine zu beobachten, wo

---

[1]) *M. A. Daubrée*, Description géologique et minéralogique du département du Bas-Rhin. Strasbourg 1852 p. 89—91.

F. v. Sandberger, Geologische Beschreibung der Gegend von Baden 1860. S. 19. Geolog. Beschreibung d. Umgebung der Renchbäder 1863. S. 5 ff.

das thonige Bindemittel beinahe vollständig durch diese fein vertheilte Kieselsäure vertreten wird.

Herr Professor Dr. *Hilger* in Erlangen hatte die Güte, mir die Veröffentlichung der Resultate einer von ihm ausgeführten Analyse eines solchen weissen Sandsteins vom Silberhof bei Altglashütte freundlichst zu gestatten. Dieselbe ergab:

SiO_2	=	92,824
Al_2O_3	=	1,632
Fe_2O_3	=	0,343
CaO	=	2,141
MgO	=	0,006
K_2O, Na_2O	=	0,215
P_2O_5	=	0,021
SO_3	=	0,612
		97,794.

Neuere Beobachtungen haben die Annahme, dass diese Varietät sich nach Süden auskeile, widerlegt; nach diesen sind nämlich weisse Kieselsandsteine bei Gräfendorf (zwischen Saal- und Wernthal), am sog. Dachsberg bei Gambach (woselbst sie Herr Professor *v. Sandberger* im Herbste 1886 in einem verlassenen Steinbruche fand) und endlich beim Sprengen in dem Mainbette bei Thüngersheim constatirt worden. In den obersten Bänken stellen sich mitunter Quarzgerölle von den verschiedensten Dimensionen ein: ihre Herkunft ist vorläufig noch nicht sicher nachgewiesen, doch glaubt *v. Sandberger* in ihnen das Produkt einer Einschwemmung von Westen her erblicken zu dürfen.

Was die Verbreitung der weissen Sandsteine anlangt, so finden sie sich auf den Höhenzügen, welche das Sinnthal begleiten; auch auf den oben geschilderten beiden Terrassen südlich und nördlich der Dammersfeld-Gruppe erfüllen sie ein bedeutendes Areal. Nur in geringer Entwicklung lassen sie sich dagegen im Osten auf den Höhen des Burgwallbacher Forstes beim Anstieg zum Käuling beobachten.

Im Maingebiete folgt nach oben nun der wichtige Leithorizont der Carneolbank, welche ihren Namen mit Rücksicht auf die hier stattfindende Anhäufung von Dolomitputzen und Carneolknauern führt. Es ist mir leider nicht gelungen, auch in der Rhön diese Bank mit Sicherheit nachweisen zu können.

Als ein Aequivalent des Voltziensandsteins ist der nun folgende, 20—30 m mächtige Complex von rothen Schieferthonen

zu betrachten. Während in südlicheren Gebieten in dieser Stufe Sandsteine überwiegen, herrschen in der Rhön tiefroth gefärbte Schieferthone vor und wechsellagern nur in beschränktem Maasse mit stark thonigen, dünnschichtigen, glimmerreichen Sandsteinen, sog. Sandsteinschiefern.

Die Gruppe ist südlich von Brückenau, am Ende der Stadt am Fusswege nach Breitenbach gut aufgeschlossen. Es lässt sich hier folgendes Profil beobachten:

Chirotherienbank.

Thonige glimmerreiche Sandsteine Rothe Schieferletten mit Wellenfurchen und Kochsalzmodellen	8,0 m
Rothe Letten und Sandsteinschiefer . .	4,0 „
Grüne Letten	1,5 „
Letten mit Wellenfurchen Rothe Sandsteinbänkchen	6,0 „
Rothe und grüne Letten	4,0 „
Rothe Sandsteinbank	1,0 „
Rothe und grüne Schieferthone	2,0 „

Die Schieferthone sind häufig grün gefleckt durch stellenweise Reduction des färbenden Eisenoxyds zu Oxydul; sie zeigen besonders bei Lagerungsstörungen parallelepipedische Zerklüftung.

Die Sandsteine besitzen in Folge des Auswitterns von linsenförmigen Thongallen mitunter ein blatternarbiges Aussehen.

In den oberen Regionen sind oft Bänke mit prächtigen Wellenfurchen bedeckt, während die Platten mit zahlreichen mehr oder weniger scharf erhaltenen Modellen ehemaliger Kochsalzkrystalle auf einen bestimmten Horizont in dieser Schichtengruppe beschränkt zu sein scheinen.

Paläontologisch ist der bunte Sandstein bis hieher in der Rhön noch unergiebiger als anderswo. Von den sonst in den zuletzt geschilderten Sandsteinbänkchen häufigen Resten von Equisetum Mougeoti *Schimp.*, Chelepteris Voltzii *Schimp.* und *Moug.* und Voltzia heterophylla *Brongn.* hat *v. Gümbel* nur einige Fragmente bei Euerdorf im Saalethal aufgefunden, während Herr Professor *v. Sandberger* in dem Aufschluss bei Brückenau einmal so glücklich war eine Halicyne zu entdecken.

Aehnlich wie beim Löss, finden sich in diesem Terrain häufig Hohlwege, welche tief eingeschnitten gute Einblicke in die Entwicklung dieser, sowie der nun folgenden Abtheilung, des

Röths nämlich, gewähren. In dieser Beziehung ist die Gegend von Hammelburg und Kissingen, der Nordabhang des Kreuzbergs bei Bischofsheim, sowie der Ostrand der „Langen Rhön" besonders beachtenswerth.

An der Sohle des Röths liegt in Gestalt der sog. Chirotherienbank der wichtigste Leithorizont des oberen Buntsandsteins in Franken.

Sind auch die Fährten des Sauriers, von dem die Bank ihren Namen herleitet, nicht immer so dicht gesäet, wie an der berühmten Fundstelle bei Aura, so fehlen doch wenigstens die charakteristischen Austrocknungsrisse und auch die mysteriösen Schlangenwülste nie und seine allgemeine Beschaffenheit lässt den die Bank bildenden Sandstein nur bei oberflächlichster Betrachtung mit dem tiefer liegenden, ausführlich geschilderten weissen Sandstein verwechseln.

Im Gegensatz zu diesem ist er nämlich ziemlich grobkörnig; das stark thonig riechende Bindemittel ist in viel reichlicherem Maasse vorhanden und besteht grösstentheils aus einem Dolomit mit verhältnissmässig hohem Mangangehalt, welcher letztere sich beim frischen Gestein stets deutlich nachweisen lässt. Ueberdies fehlt den Quarzkörnern die kantige und krystalline Beschaffenheit.

Im Mainthal (an der Gambacher Steige zum Beispiel) beträgt die Mächtigkeit der Bank 60—70 cm, im Rhöngebiete durchschnittlich 1—2 m, also ganz entsprechend ihrem südlichen Auskeilen und ihrer stärkeren Entwicklung im Bereiche der Thüringer Trias.

Nicht unerwähnt möchte ich noch lassen, dass die Chirotherienbank im Terrain sich bisweilen durch eine Neigung zur Terrassenbildung kenntlich macht.

Den oberen Abschluss der Buntsandsteinformation endlich bildet der Röth.

Im Rhöngebiete etwa 30—40 m mächtig, zeigt seine Entwicklung nur wenige Verschiedenheiten gegenüber jener anderer Gebiete. Vorherrschend tiefrothe Schieferletten wechsellagern mit einigen grün gefärbten Lagen und thonigen Sandsteinschiefern. Nach oben nehmen sie bei steigendem Gehalt an Kalk und Magnesia einen mergeligen Charakter an, ja es treten, zuerst vereinzelt, Dolomitputzen und -schnüre und zuletzt, etwa 1—2 m unterhalb der oberen Grenze des Röths, ein dünnes kaum über 10 cm mächtiges Dolomitbänkchen auf, welches nach gütiger Mittheilung von Herrn Professor *v. Sandberger* bei Hünfeld zahlreiche Exemplare von Myophoria vulgaris führt. Eine tiefer liegende,

dem Horizont der Myophoria costata entsprechende Bank vermochte ich nicht aufzufinden.

Der hohe Eisengehalt, welchen diese Schieferletten mitunter aufweisen, hat zu lokalen Bergbauversuchen am Kreuzberg und a. a. O. Veranlassung gegeben. Es liegt hier offenbar eine ähnliche ursprüngliche Concentration des Eisenoxyds vor, wie sie in den Leberschiefern des Spessarts sehr häufig auftritt.

Als Beispiel hiezu möchte ich folgende Zahlen aus einer Analyse der eisenreichen Röthschiefer vom Käuling, welche mir Herr Professor Dr. *Hilger* ebenfalls gütigst zur Verwerthung überliess, anführen:

SiO_2 = 33,741
Fe_2O_3 = 36,314 (in HCl löslich)
Fe_2O_3 = 2,704 (in HCl unlöslich, Silicat)
SO_3 = 0,805
P_2O_5 = 0,416.

Von besonderer Wichtigkeit ist der Röth, abgesehen von den bereits erwähnten günstigen Bedingungen für die Landwirthschaft, auch noch wegen seines Wasserreichthums. Es sind die Wasser, welche nach Passiren des Wellenkalkes auf die undurchlässigen Schieferthone des Röths treffen und naturgemäss hier in Form zahlreicher Quellen zu Tage treten. [1])

Aus dem Bereiche des unteren Buntsandsteins dagegen stammen die vielfach zu Heilzwecken benützten Säuerlinge von Brückenau, sowie die noch nicht verwertheten Quellen von Memlos, Kothen und Riedenberg; sie entspringen sämmtlich auf Verwerfungsspalten. Bezüglich ihrer chemischen Zusammensetzung sind sie neuerlich von *Pecher* [2]) eingehenden Untersuchungen unterworfen worden, deren werthvolle Ergebnisse in dessen Abhandlung niedergelegt sind.

Noch tieferen Ursprungs sind die an der Grenze des Rhöngebiets auftretenden Quellen von Kissingen und Neuhaus, welche ihren hohen Salzgehalt den mächtigen Salzthonlagern der Zechsteinformation verdanken.

[1]) Ihr hoher Kalkgehalt kommt in Form von Kalktuffbildungen an verschiedenen Orten zum Absatz; so bei Weisbach, Oberelzbach, Haselbach, am Kreuzberg u. s. w. Vgl. auch *v. Sandberger*: Die Verbreitung der Mollusken in den einzelnen natürl. Bez. Unterfr. u. ihre Bezieh. zu d. pleistocänen Fauna. Verh. d. ph.-med. Gesellschaft z. Wzbg. XIX. 9 S. 19.

[2]) Beiträge zur Kenntniss der Wasser aus den geschichteten Gesteinen Unterfrankens. Inaugural-Dissertation. Würzburg 1887.

Auch sie stehen in engster Beziehung zu den Lagerungsstörungen in der Rhön; im Uebrigen sei auf die zahlreiche einschlägige Literatur, insbesondere auf die Publicationen von *v. Sandberger* und *v. Gümbel* hingewiesen.

Ohne auf die Lagerungsverhältnisse des bunten Sandsteins hier näher einzugehen, möge doch an dieser Stelle noch eines mit denselben in gewisser Beziehung stehenden interessanten Mineralvorkommens gedacht werden, nämlich der Schwerspathausfüllung der Verwerfungsspalte bei Altglashütte-Silberhof.

Sie bildet einen im Mittel 5 m mächtigen Gang, welcher mit 60° nach NO in h 8 einfallend sowohl in einem Tagebau als auch durch Grubenbetrieb in einem 45 m tiefen Schacht bergmännisch abgebaut wird.

Die Hauptmasse des Ganges besteht theils aus körnigem Schwerspath, theils aus blättrigen Aggregaten. In denselben finden sich Hohlräume, in welchen die 3 und mehr Centimeter grossen Krystalle zur freien Entfaltung ihrer Formen gelangen.

Der Habitus dieser Krystalle ist tafelartig in Folge des Vorwaltens von $\infty \breve{P} \infty$. In Combination mit dieser Fläche treten stets auch noch $\infty \breve{P} 2$ und $\breve{P} \infty$ auf. Spaltungstücke sind manchmal bis zu 5 mm Dicke durchsichtig, meist aber ist die Farbe rein weiss. Stets sind die frei entwickelten Krystalle mit dünnen Häutchen von Psilomelan und Brauneisenstein oder mit 1—2 mm dicken Ueberzügen von kleinen milchweissen stark glänzenden Bergkryställchen von der Form $P. \infty P$ bedeckt; vereinzelt finden sich auch förmliche Verdrängungspseudomorphosen von Quarz nach Schwerspath.

Beim Glühen decrepitirt der Schwerspath anfänglich sehr stark und schmilzt dann ruhig unter intensiver Grünfärbung der Flamme. Sein spec. Gewicht = 4,381; seine chemische Zusammensetzung ist nach Dr. *H. Niemeyer*'s Analyse:

$BaSO_4$	=	96,83
$SrSO_4$	=	1,27
$CaSO_4$	=	0,63
		98,73.

Aehnlich wie auf anderen Barytlagerstätten finden sich noch — allerdings äusserst selten — am Silberhof Stücke, welche über dem tafelartigen Schwerspath noch eine zweite jüngere Generation dieses Minerals von anderer Färbung und in den Formen des sog. Stangenspaths beobachten lassen.

Die beiden Handstücke dieser Varietät, welche sich in der Sammlung des mineralogischen Instituts der Universität Würzburg befinden,[1]) bestehen aus Aggregaten von stängeligen bis über 6 cm langen sternförmig gruppirten Krystallen, welche bei sonst ganz durchsichtiger Beschaffenheit in der Richtung der Brachyaxe eine eigenthümliche grünlichblaue Färbung besitzen. Diese Färbung bewirkt einen förmlichen Trichroismus; sie verliert sich beim Glühen, ein Umstand, der auf ihre organische Natur hindeutet.

An gut ausgebildeten Krystallen gewahrt man die Flächen $\infty \breve{P} \infty . P \infty . \infty \breve{P} 2 . 0 P . \breve{P} \infty$.

Was das chemische Verhalten betrifft, so decrepitirt dieser Schwerspath vor dem Löthrohr viel weniger als der ältere. Spectroskopisch gelang es weder Calcium noch Strontium nachzuweisen; es liegt also ein chemisch reiner Schwerspath vor, was auch durch das spec. Gewicht von 4,538 bestätigt wird.

Nicht minder interessant sind die Salbänder des Ganges wegen des hier stattfindenden Auftretens von Mangan- und Eisenerzen. Dieselben: Lepidokrokit, Stilpnosiderit, Strahliger Brauneisenstein, Hydrohaematit, Braunit, Psilomelan und Wad bieten ein höchst instructives Material zur Beobachtung der Erscheinungen, welche chemische Umwandlungsprozesse von wasserhaltigen Mangan- und Eisenoxyden begleiten.

Als rundlicher Kern der ersteren, oder auch auf dünne Schnüre reducirt erscheint zuweilen Lepidokrokit in den ihm eigenen kleinschuppigen Aggregaten. Der röthliche Schimmer lässt dieselben gut von dem darüber liegenden oder sie umschliessenden strahligen Brauneisenstein unterscheiden.

Letzterer ist bei weitem das häufigste Erz; er tritt in stalaktitischen, traubigen und kugeligen Massen — letztere oft von beträchtlichem Durchmesser — auf, welche auf der Oberfläche tiefschwarz glänzend, im Querbruche ein seidenglänzendes Aussehen und ausgezeichnet strahlige Structur aufweisen.

Der Strich ist gelblichbraun; das spec. Gewicht beträgt 3,668. Die chemische Zusammensetzung ist nach Dr. *H. Niemeyer*'s Analyse nach Abzug der mechanisch beigemengten Kieselsäure:

Fe_2O_3	=	87,35
H_2O	=	12,65
		100,00.

[1]) Von Herrn Professor *v. Sandberger* 1876 am Silberhof gesammelt.

Sie entspricht der Formel $3\,Fe_2O_3 + 4\,H_2O$ und steht somit derjenigen des Göthits nahe.

Als jüngstes, jedoch nicht häufiges Umwandlungsstadium erscheint der Hydrohaematit; er bildet auf dem Brauneisenstein mattglänzende, nierenförmig gehäufte Ueberzüge bis zu 3 mm Dicke mit flachmuscheligem Bruch und faseriger Structur.

Der Strich ist beinahe dunkelkirschroth und nähert sich in seiner Farbe schon sehr jener des Rotheisensteins. Das spec. Gewicht ist = 4.363; die chemische Zusammensetzung abzüglich der Kieselsäure:

Fe_2O_3	=	92,18
H_2O	=	7,82
		100,00

führt auf die Formel $3\,Fe_2O_3 + 2\,H_2O$.

In flachmuscheligen dünnen Ueberzügen findet sich endlich auch manchmal der amorphe Stilpnosiderit. Er ist in dünnen Splittern blutroth durchscheinend, besitzt ein fettglänzendes Aussehen und hat einen gelblichbraunen Strich.

Seine paragenetische Stellung ist an dem mir vorliegenden einzigen Stücke, wo er auf Psilomelan sitzt, nicht deutlich erkennbar, doch dürfte er wahrscheinlich mit dem Lepidokrokit einen Alters sein.

Die Manganerze sind selten noch im Stadium des Braunits erhalten. Solcher findet sich in krystallinischen Nestern stellenweise in körnigem Schwerspath eingesprengt. Der Strich ist schwarz, mitunter noch mit einem Stich in's Braune, ein Zeichen der beginnenden Verwandlung in Psilomelan.

Letzterer ist nächst dem Brauneisenstein das verbreitetste Mineral des Salbandes; ziemlich barythaltig überzieht er in dünnen Lamellen oder in derben undeutlich schaligen Massen mit schwach eisenschwarzem Glanze den Schwerspath und die vorerwähnten Eisenerze. Auf der Probirtafel gibt er schwarzen Strich.

Wad erscheint sowohl in derben feinerdigen Massen von matter schwarzbrauner Farbe, als auch in röthlichen metallisch schimmernden Schüppchen. Mittelst des Spectralapparates lässt sich in ihm etwas Baryum erkennen.

Was nun die Herkunft all' dieser Substanzen anlangt, so ist es nicht zweifelhaft, dass sie von der Zersetzung der im thonigen Bindemittel des bunten Sandsteins enthaltenen Feldspathpartikelchen herrühren.

Der geringe Barytgehalt der letzteren wird durch die Einwirkung kohlensäurehaltiger Gewässer zu Baryumbicarbonat gelöst; dieses setzt sich mit der in Form von schwefelsauren Salzen in den Wassern des Buntsandsteins vorhandenen Schwefelsäure [1]) direkt zu Baryumsulfat um. Die Ablagerung erfolgt naturgemäss auf Spalten und in Hohlräumen, wo durch den Zutritt freier Kohlensäure die ohnehin sehr geringe Löslichkeit des schwefelsauren Baryts noch erheblich vermindert wird.

Zum grössten Theil aus dem Röth stammen die Mengen von Eisen und Mangan; sie circuliren ebenfalls zunächst als Carbonate, erfahren auf den Spalten eine Oxydation und gelangen in Folge dessen hier zum Absatz.

Die noch in Lösung gehaltene Kieselsäure wird durch Einwirkung freier Kohlensäure zuletzt abgeschieden und findet sich demgemäss, wie bereits oben bemerkt, über dem Baryt sowohl als über den ausgeschiedenen Eisen- und Manganmineralien.

Der Muschelkalk.

Gegenüber der Verbreitung des bunten Sandsteins in der Rhön nimmt der Muschelkalk nur in beschränktem Maasse an der Oberflächengestaltung derselben Theil.

Er tritt nördlich der Saale meist in Form von mehr oder weniger mächtigen Schollen auf, welche, sei es durch Lagerungsstörungen, — sei es durch Ueberfluthung mit gluthflüssigen Basaltmassen, sei es aus noch anderen Ursachen vor der abtragenden Auswaschungsthätigkeit des Wassers bewahrt wurden. Nördlich von Dibbach und Hammelburg finden sich auf den Plateaus einzelne Reste der ehemaligen Kalkdecke. Als Beispiele der ersten Art sind jene Kalkinseln zu nennen, welche die von SO nach NW verlaufenden Spaltensysteme von Kissingen begleiten. Die schützende Wirkung von Basaltergüssen endlich verdeutlichen die Kalkringe, welche die Basaltkuppen des Büchlbergs und Kressbergs, des Dreistelz und der Pilster bei Brückenau, sowie den Rodenbacher Küppel bei Gersfeld umgeben.

---

[1]) Vergl. S. 9 und S. 12 den Schwefelsäuregehalt des weissen Sandsteins (= 0,612%) und des Röths (= 0,805%.)

In grösserer Mächtigkeit lässt sich die Formation im östlichen Theile der Dammersfeld-Gruppe, dann an den steilen Gehängen der Schwarzen Berge, des Kreuzbergs und der Langen Rhön beobachten.

Im Gegensatz zu diesen isolirten Vorkommen tritt ein bedeutenderer Muschelkalkcomplex als Ausläufer des Saalegebiets in der Gegend von Ostheim an den Ostrand der Langen Rhön heran und stellt die Verbindung mit den Kalkterrassen der letzteren her. (Weisbach, Oberelzbach, Fladungen).

Die Entwicklung des Muschelkalks in der Rhön entspricht mit einigen geringen Ausnahmen bezüglich der Mächtigkeitsverhältnisse im Ganzen jener Gliederung, welche *v. Sandberger* und *v. Gümbel* für den fränkischen Muschelkalk endgültig festgestellt haben.

Demnach sind vor Allem die drei Hauptabtheilungen:

Muschelkalk i. e. S.
Anhydrit-Gruppe
Wellenkalk

festzuhalten, von denen jedoch die beiden oberen wenig in Betracht kommen.

Wie überall beginnt der Wellenkalk über den Schieferthonen des Röth zunächst mit gelben Mergelschiefern und dünnen Kalkplatten, welche von einer feinkörnigen gelben Dolomitbank überlagert werden. Letztere, 70 cm mächtig, ist von so charakteristischer Beschaffenheit, dass sie für die Orientirung eine besondere Wichtigkeit besitzt. Sie findet sich an allen den oben namhaft gemachten Kalkringen; auch in den alten Pingenzügen auf der sog. Seiftig am Südhang des Dammersfeld-Plateaus konnte ich sie an Bruchstücken nachweisen und auf diese Weise die Anwesenheit des Wellenkalks unter der massenhaften Bedeckung von Basaltschutt auch an dieser Stelle constatiren.

Auf diesen Dolomit folgen anfangs dünnschichtige, dann aber bald mit zunehmender Unebenheit der Schichtflächen knollig und wulstig werdende Kalke, welche ob ihres Aussehens der ganzen Abtheilung den Namen Wellenkalk eingetragen haben.

In der Rhön besitzen diese Schichten die allgemeinste Verbreitung und es möge deshalb gestattet sein, auf die besonders guten Aufschlüsse am westlichen Steilabsturz der Schwarzen Berge, am sog. Kalkberg, sowie bei Haselbach am Kreuzberg, bei Kippelbach, Oberelzbach und Fladungen hinzuweisen.

Zu unterst lagern an all' diesen Lokalitäten dunkle Kalke mit vereinzelten Exemplaren von Lima lineata, auf den Kluftflächen häufig mit dünnen Eisenkiesüberzügen bedeckt; dann folgt eine an Dentalium torquatum reiche Zone; darüber liegen wieder wulstige dickbankigere Kalke mit der genannten Lima und zu oberst lichter gefärbte ebenflächige Kalke mit zahlreichen Holopellen, Natica, Pleurotomarien — die sog. Gasteropodenschichten.

Auf eine, wenn auch petrefaktenleere, aber doch petrographisch wohl charakterisirte Oolithbank aus dieser Stufe mag noch besonders aufmerksam gemacht werden; sie tritt mit einer ausserordentlich constanten Dicke von 10 cm auf und muss als wichtige Leitschicht betrachtet werden.

Die Mächtigkeit dieser Schichtenreihe beträgt durchschnittlich 20 m. Aufwärts schliessen sich ihnen oolithische Kalke mit Terebratula vulgaris und Spiriferinen an, welche mitunter Stylolithenbildung aufweisen.

Mit dem nun folgenden Schaumkalk beginnt die obere Hälfte der Wellenkalkgruppe, welche, wie bereits erwähnt, in ihrer Verbreitung örtlich beschränkt ist und deshalb kürzer behandelt werden mag.

Der Schaumkalk, in Thüringen und in der Rhön auch Mehlbatz genannt — wegen des Zerstäubens bei der Bearbeitung — gleicht vollständig jenem des Maingebietes; nur war es bis jetzt nicht möglich, die für ihn in Franken beinahe charakteristischen Strontianmineralien auch dort aufzufinden.

Wellenkalke und Mergel mit Myophoria orbicularis leiten zur Anhydrit-Gruppe über, welche durch einen grossluckig-porösen Dolomit mit Mergelzwischenlagen, den Zellendolomit, repräsentirt wird.

Die Hornsteinbänke eröffnen die Schichtenreihe des oberen oder Muschelkalks i. e. S. In dieser lassen sich eine untere Region, die Encrinitenbänke und eine obere Region, die Ceratitenbänke (mit Ceratites nodosus und semipartitus) unterscheiden.

Die Entwicklung des Muschelkalks (i. e. S.) am Kreuzberg und am Ressberg dürfte kaum über die ersteren hinausreichen. An dem durch vielfache Verwerfungen ausgezeichneten Ostrande der Langen Rhön treten dagegen selbst zur oberen Abtheilung gehörige Schichten auf.[1])

[1]) *H. Proescholdt.* Geologische und petrographische Beiträge zur Kenntniss der Langen Rhön. Jahrb. d. k. pr. geolog. Landesanstalt 1884. Berlin. S. 247

Die Meereshöhe, an welche die Grenze zwischen Wellenkalk und Röth gebunden erscheint, ist in Folge der zahlreichen Lagerungsstörungen mit Sicherheit schwer bestimmbar.

Ich lasse hier einige von Herrn Professor *v. Sandberger* und mir gemachte diesbezügliche Beobachtungen folgen.

1) Höllrich 240 m.
2) Sodenberg 250 m.
3) Diebach 290 m.
4) Pilster bei Brückenau 520 m.
5) Platzerkuppe 680 m.
6) Eisenhand 675 m.
7) Kreuzberg 670 m.
8) Grosser Auersberg 700 m.
9) Eyerhauk 720 m.
10) Bauersberg 490 m.
11) Weisbach 425 m.
12) Roth 485 m.
13) Hausen 470 m.
14) Fladungen 430 m.
15) Mellrichstadt 245 m.

Die tertiären Ablagerungen.

Sind die gewaltigen Zeiträume der Jura-, Kreide- und älteren Tertiärperiode im Rhöngebiete ohne Hinterlassung von Sedimenten vorübergegangen, so folgt daraus, dass dassalbe damals zum Festland geworden und als solches dem zerstörenden Einflusse der Atmosphärilien ausgesetzt war.

Die Abtragung war zu Beginn der mittleren Tertiärzeit, offenbar begünstigt durch zahlreiche mit jener Hebung in Beziehung stehende Lagerungsstörungen, bereits in hohem Grade vorgeschritten; es spricht dafür die Unvollständigkeit der Schichtenreihe der Muschelkalkformation; ja stellenweise hatte sie sogar den bunten Sandstein entblösst, wie dies aus der unmittelbaren Auflagerung der Braunkohlenbildung von Sieblos auf diesem hervorgeht.

Dafür war es der Tertiärperiode vorbehalten, in der Rhön terraingestaltende Umwälzungen vorzunehmen. Die Rhön wurde zum Schauplatz grossartigster vulkanischer Thätigkeit.

Wir würden über den näheren Zeitpunkt, mit welchem die letztere ihren Anfang nahm, und über ihre Andauer aus der Beschaffenheit ihrer Produkte, der damals eruptiv gewordenen Gesteine, sowie aus dem Vergleich mit ähnlichen Gebieten nur allgemeine Schlüsse ziehen dürfen, besässen wir nicht in den räumlich zwar sehr beschränkten tertiären Ablagerungen die ausserordentlich werthvollen Urkunden, welche jene Frage mit grosser Bestimmtheit zu beantworten erlauben.

Diese Bildungen sind, da sie fast sämmtlich Braunkohlenflötze führen und somit schon frühzeitig das praktische Interesse auf sich lenkten, durch *v. Sandberger* zum Gegenstand einer ausführlichen Monographie gemacht worden.[1])

Ich muss dieser Darstellung um so mehr folgen, als mir selbst leider keine Gelegenheit zu eigenen neueren Beobachtungen geboten war[2]) und beschränke mich deshalb, um die Vollständigkeit des geologischen Bildes der Rhön nicht zu unterbrechen, auf eine kurze Uebersicht über diese Ablagerungen.

Nach den organischen Ueberresten müssen Bildungen von oligocänem und solche von miocänem Alter unterschieden werden.

Der einzige Repräsentant der ersteren Gruppe ist die mitteloligocäne Braunkohlenablagerung von Sieblos; *v. Sandberger* sagt über dieselbe:

„In geologischer Beziehung ist die Kohlenbildung von Sieblos unzweifelhaft die interessanteste der Rhön. Da ihre Schichten nicht mit Basalt wechseln, wohl aber von den mächtigen Basaltmassen der Wasserkuppe überdeckt werden, so ist sie abgelagert worden, ehe die basaltischen Eruptionen auf der Rhön begannen, und zwar, wie ihre organischen Reste zeigen, in einem von reicher Vegetation umgebenen und von einer sehr interessanten Fauna belebten Süsswassersee."

Die Ablagerung besteht aus einem Complex von bituminösen Sanden, Thonen und Mergeln, welchem in seiner oberen Hälfte zwei Flötze von Pech- und Blätterkohle (Papierkohle) eingeschaltet sind.

Die Kohle, als Heizmittel weniger gut verwerthbar, wurde früher zeitweise zur Gewinnung von Paraffin und anderen Kohlenwasserstoffen auf dem Destillationswege bergmännisch abgebaut.

Was Fauna und Flora anlangt, so hat ihnen *v. Sandberger* nach den reichlich von *Hassencamp* gesammelten Exemplaren einen tropisch amerikanischen Charakter zuerkannt. Ueber die bisher gefundenen organischen Reste gibt die folgende Uebersicht Aufschluss.

---

[1]) Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1879. S. 177 ff.

[2]) Die Aufschlüsse, naturgemäss meist bergbaulicher Natur, sind mit wenigen Ausnahmen (Bauersberg, Eisgraben) im Laufe der Jahre der Verschüttung anheimgefallen und auf diese Weise, wenn nicht spurlos verschwunden, doch wenigstens ganz undeutlich geworden.

1. Fauna.

Cyclotus sp.
Planorbis depressus *Nyst.*
Euchilus Chastelii *Nyst* sp.
Hydrobia dactylodes *v. Sandb.*
Melania Nystii *Duchatel.*
Eosphaeroma obtusum *H. v. M.* sp.
Molytes sp.
Cleonus sp.
Buprestites coloratus *Heer.*
Lichia secunda *Winkl.*
Lebias eisgrabensis *Winkl.*
Perca macracantha *Winkl.*
„ Sandbergeri *Winkl.*
Smerdis sieblosiensis *Winkl.*
„ rhoenensis *Winkl.*
Cyclurus oligocenius *Winkl.*
Notaeus longistriatus *Winkl.*
Palaeobatrachus gracilis *Wolt.*

II. Flora.

Pinus palaeostrobus *Ettingsh.*
Callitris Brongniarti *Endl.*
Libocedrus salicornioides *Heer.*
Phragmites oeningensis *A. Braun.*
Myrica acuminata *Unger.*
„ banksiaefolia *Unger.*
Quercus lonchitis *Unger.*
„ Weberi *Heer.*
Santalum microphyllum *Ettingsh.*
Persoonia Daphnes *Ettingsh.*
Laurus Lalages *Unger.*
Cinnamomum lanceolatum *Heer.*
„ Scheuchzeri *Heer.*
Leucothoe protogaea *Unger.*
„ reticulata *Ettingsh.*
Vaccinium acheronticum *Unger.*
Ceratopetalum haeringianum *Ett.*
Nelumbium Casparyanum *Heer.*
Sapindus falcifolius *A. Braun.*
Dodonaea salicites *Ettingsh.*
Celastrus Bruckmanni *A. Braun.*
Ilex stenophylla *Unger.*
Zizyphus Ungeri *Heer.*
Carya Heeri *Ettingsh.* sp.
Engelhardtia Hassencampi *Heer.*
Rhus cassiaeformis *Ettingsh.*
„ juglandogene *Ettingsh.*
„ stygia *Unger.*
Eucalyptus oceanica *Unger.*
Eugenia haeringiana *Unger.*
Myrtus oceanica *Ettingsh.*
Amygdalus pereger *Unger.*
Gleditschia Wesseli *Weber.*
Caesalpinia Haidingeri *Ettingsh.*
„ Leharpi *Heer.*
„ micromera *Heer.*
Cassia Zephyri *Ettingsh.*
Acacia microphylla *Unger.*
„ parschlugiana *Unger.*
„ sotzkiana *Unger.*
Mimosites haeringiana *Ettingsh.*

Gegenüber der ausserordentlich mannichfachen Entwicklung von dicotylen Laubhölzern sind die Coniferen auf wenige Exemplare von Libocedrus, Callitris und Pinus beschränkt, ein Umstand, durch welchen *v. Sandberger* das Fehlen von zu Heizzwecken verwendbarer Kohle innerhalb dieser Tertiärbildung erklärt.

Wahrscheinlich gleichen, doch wegen Mangels an organischen Einschlüssen nicht sicher bestimmbaren Alters sind die Thonlagerstätten von Abtsroda, Obernhausen und am Mathesberg bei Wüstensachsen. Sie sind sämmtlich auf Muschelkalk gebettet[1]) und lieferten ehemals das Rohmaterial für die Fuldaer Porzellanfabrik, sowie die Krugbrennereien in Römershag und Oberbach.

Bedeutend jünger als die oben geschilderte, sind die sämmtlichen übrigen Tertiärbildungen, welche sowohl auf der östlichen wie auf der westlichen Seite der Langen Rhön auftreten. Ihre organischen Reste weisen sie dem unteren Miocän zu; theils lagern sie auf, theils wechsellagern sie mit Tuffen der jüngeren dichten Basalte und bieten auf diese Weise ein untrügliches Mittel für die Altersbestimmung der letzteren.

Man kann nach *v. Sandberger* die isolirt vorkommenden Ablagerungen in Gruppen vereinigen und dem entsprechend

1) die Braunkohlenablagerungen im Ulsterthale,
2) „ „ der Gegend von Kaltennordheim,
3) „ „ „ „ „ Fladungen,
4) „ „ „ „ „ Bischofsheim

unterscheiden.

Die letzte Gruppe umfasst die Vorkommen am Bauersberg, Holzberg (in der Nähe des Rhönhäuschens) und vielleicht auch jene südlich von den Hachtsköpfen (Barnstein) bei Gersfeld.

Die Fladunger Gruppe ist aufgeschlossen am Gangolphsberg und Hillenberg, im Reipertsgraben bei Roth, im Eisgraben und bei Leubach. Soweit die vorgenommenen Bohrversuche einen Schluss erlauben, ist ihr wahrscheinlich auch das Auftreten von Braunkohle im Letten- und Kohligsgraben bei Wüstensachsen zuzurechnen.

Als selbstständig ist die Ablagerung von Kaltennordheim zu betrachten, während auf der Westseite die Gruppe von Tann und jene von Hilders-Batten auseinander zu halten sind. Dem Ulsterthale gehört ferner die noch nicht näher untersuchte Bildung zwischen Stellberg und Stürnberg im obersten Theile des Heuwiesengrabens an und wenn wir noch der unbedeutenden Spuren von Tertiärthonen am Kreuzberg und am Osthang der

[1]) In dem sandigen Thon von Obernhausen liegen zahlreiche abgerollte Hornsteinknollen aus den Hornsteinbänken des unteren Muschelkalks.

Schwarzen Berge bei Gefäll Erwähnung thun, so ist damit die Reihe der Tertiärbildungen im Rhöngebiete vorläufig erschöpft.

Wie die mannichfachen Wechsellagerungen vieler derselben mit basaltischen Tuffen zeigen, sind diese Absätze während der lange Zeiträume hindurch andauernden Eruptionsperiode entstanden.

Bei den einzelnen Ausbrüchen bedeckten die in grosser Menge ausgestossenen Zerstäubungsprodukte die in mehr oder weniger mächtigen Schichten in Sumpfbecken gebildeten Torflagen, conservirten die letzteren auf diese Weise und boten dann der Flora zur Neuansiedelung einen neuen Boden dar.

Der hohe Kalkgehalt des Wassers schlug sich in Form von dünnschiefrigen, stark bituminösen Mergeln, — sog. Seekreide — nieder: ein Analogon zu dem in den recenten Torfmooren Südbayerns auf die gleiche Weise gebildeten Alm.

Zur Erläuterung der Lagerungsverhältnisse dieser Tertiärbildungen mag es zweckmässig sein, eine Reihe von durch *v. Sandberger*, *v. Gümbel* und *Hassencamp* beobachteten Profilen hier folgen zu lassen.

I. Tann.

	Fuss
1. Basaltgeröll	23 0
2. Gelber Basalttuff	10,0
3. Blaue Letten	3,0
4. Lignit	3,5
5. Süsswasserkalk	12,0
6. Kalksteinbrocken	6.0

II. Kaltennordheim.

	Fuss
1. Brauner Letten	18,0
2. Basaltgeröll mit braunem Thon	48,0
3. Blauer Letten	54,0
4. Kohlenflötz	2,0
5. Schwarzer Letten	4,0
6. Kohlenflötz, Lignit	1,5
7. Schwarzer Letten	1,0
8. Hauptkohlenflötz	4—5,0
9. Schwarze Letten mit Kohlen	1,6
10. Kalkhaltiger Ton	1,0
11. Kohlenflötz	0,5—0,6
12. Weisser Kalkschiefer	0,6—0,9
13. Blauer Letten	54,0
14. Brauner Thon	48,0
15. Blaugrauer Mergelthon	18,0
16. Mergel	15,0

Liegendes; Wellenkalk.

III. Roth.

	Fuss
1. Gelber Thon	40,5
2. Ockeriger Thon u. Lehm	12,0
3. Erdige Kohle I. Flötz	0,75
4. Weiche Kalkschiefer	6,75
5. Erdige Kohle II. Flötz	2—2,5
6. Kalkschiefer	8,0
7. Letten	6,75
8. III, Kohlenflötz	6,0

	Fuss
9. Erdige Kalkschiefer	6,75
10. Blauer u. grauer Thon	15,0
11. IV. Kohlenflötz	2,0
12. Blauer Thon	3,5
13. V. Kohlenflötz	3,5
14. Schwarzer und grauer Thon	5,5
15. VI. Kohlenflötz	0,5

IV. Gangolphsberg.

	Meter
1. Basaltgeröll	5,0
2. Basalttuff	1.0
3. Kohlenflötz	1,0

V. Hillenberg.

	Fuss
1. Basaltgeröll	8,0
2. Gelber u. blauer Thon	28,0
3. Kohlenflötz	0,5
4. Weisse Kalkschiefer	2,0
5. Basalttuff	35,0
6. Kohle mit wenig Lignit	2,0
7. Weisse Mergel	0,3—06
8. Brauner Thon	1,7
9. Basalttuff mit Kalkbrocken. Liegendes: Wellenkalk.	

VI. Balkenstein b/Leubach.

a.

	Meter
1. Basaltgeröll	5,00
2. Basalttuff	1,00
3. Kohlenflötz	1,00
4. Basalt	0,50

b.

1. Kohlenletten	3,00
2. Lignitflötz	0.75

VII. Bauersberg.

	Meter
1. Basaltgeröll	
2. Basalttuff	3—3,50
3. Leberbrauner Schiefer	0,55
4. Weisser mergelähnlicher Tuff	0,25
5. Kohlenflötz	2,99
6. Dunkelgrauer Thon	0,22
7. Tuff mit Pechkohle	0,26
8. Brauner Thon	0,66
9. Kohlenflötz	3,83
10. Heller Basalttuff	0,40
11. Kohlenflötz	3,66

Die ausserordentlich complicirten Lagerungsverhältnisse im Eisgraben haben *Proescholdt*[1]) zu der Vermuthung veranlasst, dass bei sämmtlichen untermiocänen Bildungen am Rande der Langen Rhön die Wechsellagerung von Basalttuffen, Thonen und Braunkohlenflötzen durch Verwerfungen zu erklären sei. Ich freue mich, bezüglich des Eisgrabens ganz unabhängig im Wesentlichen zu einer ähnlichen Auffassung gelangt zu sein, wie sie das von *Proescholdt* mitgetheilte Profil wiedergibt; dagegen möchte ich andrerseits auf die ungestört concordant liegende Reihe der

[1]) *H. Proescholdt*, Geologische und petrographische Beiträge zur Kenntniss der „Langen Rhön," Jahrb. d. k. pr. geolog. Landesanstalt für 1884. S. 247.

Tertiärschichten und Tuffe am Bauersberg verweisen, welche entschieden zu Gunsten der Meinung *v. Sandbergers* spricht, indem daraus die zeitweilige Ruhe der benachbarten Eruptionspunkte und hiedurch das ermöglichte Wiederaufleben der Vegetation deutlich hervorgeht.

Die sicher bestimmten organischen Reste von den verschiedenen Fundorten sind in folgenden Tabellen zusammengestellt.

I. Fauna.

	Tann	Kaltennordheim	Hillenberg	Roth	Erdpfahl bei Roth	Bauersberg
Anodonta praedemissa *Ludw.*	—	—	—	—	+	—
Unio sp.	—	—	—	—	+	—
Sphaerium pseudocorneum *Reuss* sp.	+	+	—	—	—	—
Ancylus decussatus *Reuss*	+	+	—	—	—	—
Planorbis dealbatus *A. Braun*	+	+	+	+	+	—
— cornu *Brongn.*	—	—	—	—	+	—
— laevis *Klein*	—	—	—	+	—	—
Limneus sp.	—	—	—	+	—	—
— minor *Thomae*	+	+	—	—	—	—
Limax crassus *v. Sandb.*		—	—	—	—	+
Oleacina Sandbergeri *Thom.*	+	—	—	—	—	—
Archaeozonites Strubelli *Bött.*	—	+	—	—	—	—
Hyalina denudata *Reuss*	+	—	—	—	—	—
Patula lunula *Thomae* sp.	—	—	—	—	—	+
Helix leptoloma *A. Braun* var. apicalis	+	—	—	—	—	—
— phacodes *Thomae*	+	—	—	—	—	—
Clausilia plionecton *Böttger*	—	+	—	—	—	—
— (Triptychia) vulgata *Reuss*	—	—	—	—	—	+
Pupa callosa *Reuss*	+	—	—	—	—	—
Paludina pachystoma *v. Sandb.*	—	+	+	—	+	+
Bythinella mediocris *Ludw.* sp.	—	—	—	—	+	—
Melania Escheri *Brongn.*	+	+	—	—	—	+
— — var. ecostata	—	—	—	—	+	—
Cypris sp.	—	—	—	+	—	—
Lebias eisgrabensis *Winkler*	—	—	Eisgraben	—	—	—
Leuciscus papyraceus *Ag.*	—	—	Hillenberg	—	—	—
Cobitis brevis *v. Meyer*	—	—	+	—	—	—

	Tann	Kaltennordheim	Hillenberg	Roth	Erdpfahl bei Roth	Bauersberg
			Eisgraben			
Perca Sandbergeri *Winkler*	—	—	+	—	—	—
PalaeobatrachusFritschii *Wolt.*	—	+	—	—	—	—
— Fritschii major *Wolt.*	—	+	—	—	—	—
— rarus? *Wolt.*	—	+	—	—	—	—
Emys sp.	—	+	—	—	—	—
Crocodilus plenidens *v. Meyer*	—	+	—	—	—	—
Plerodon crocodiloides *v. Meyer*		+	—	—	—	—
Aceratherium incisivum *Cuv.*	—	+	—	—	—	—
Palaeomeryx Scheuchzeri *v. M.*	—	+	—	—	—	—

II. Flora.

	Kaltennordheim	Eisgraben	Hillenberg	Roth	Bauersberg
Chara Meriani *A. Braun*	+	—	—	—	—
— Escheri *A. Braun.*	+	—	—	—	—
Hypnum lycopodioides *O. Weber*	—	—	—	—	+
Equisetum sp.	+	—	—	—	+
Pinus palaeostrobus *Ettingsh.*	+	—	—	—	—
Sequoia Langsdorfi *Heer*	—	—	+	—	—
Glyptostrobus europaeus *Heer*	+	+	+	—	—
Callitris Brongniarti *Endl.*	—	—	+	—	—
Libocedrus salicornioides *Heer*	—	+		—	—
Taxites Aykii *Geopp.*	+	—	—	—	—
Phragmites oeningensis *A. Braun.*	+	—	—	—	—
Bromelia Gaudini *Heer*	—	—	—	—	+
Sabal major *Heer*	+	—	—	—	—
Myrica acuminata *Unger*	+	—	—	—	—
— deperdita *Unger*	—	—	—	—	+
— hakeaefolia *Saporta*	—	—	—	+	—
— lignitum *Saporta*	—	—	—	+	—
Betula prisca *Ettingsh.*	—	—	—	+	+
— Brongniarti *Ettingsh.*	—	—	—	+	—
— subpubescens *Goepp.*	—	—	—	—	+
Alnus Kefersteini *Unger*	—	—	—	—	+
Fagus Deucalionis *Unger*	+	—	—	—	+

	Kaltennordheim	Eisgraben	Hillenberg	Roth	Bauersberg
Fagus Haidingeri *Kov.*	—	—	—	—	+
Castanea recognita *Schimp*	+	—	—	—	+
Quercus arguteserrata *Heer*	—	—	—	—	+
— Drymeia *Unger*	—	—	—	—	+
Salix angasta *A. Braun*	—	—	—	—	+
— longa *A. Braun*	—	—	—	—	+
— varians *Goepp.*	—		—	—	+
Populus latior *A. Braun*		—	—	—	+
Platanus aceroides *Goepp.*	—	—	—	—	+
Liquidambar europaeum *A. Braun*	—	—	—		+
Planera Ungeri *Ettingsh.*	—		—	—	+
Ulmus Bronnii *Unger*	—	—	—	—	+
Ficus populina *Heer*	—	—	—	—	+
Laurus primigenia *Unger*	—	+	+	—	—
Cinnamomum lanceolatum *Heer*	—	+	+	—	+
— polymorphum *Heer*	—	—	—	+	—
— Scheuchzeri *Heer*	+	+	+	—	+
Oreodaphne borealis *Heer*	—	—	+	—	—
Gardenia Wetzleri *Heer*	—	—	—	—	+
Fraxinus praedicta *Heer*	—	—	—	—	+
Apocynophyllum lanceolatum *Unger*	—	—	—	—	+
Diospyros brachysepala *A. Braun*	—	—		—	+
Leucothoe protogaea *Unger*		—	—	—	+
Vaccinium acheronticum *Unger*	—	+	+	—	—
Vitis teutonica *A. Braun*	—	—	—	—	+
Nelumbium Buchii *Ettingsh.*	—	—	—	—	+
Pterospermites vagans *Heer*		+	—		+
Acer angustilobum *Heer*	—	—	—	—	+
— integerrimum *Viviani*		—	—	—	+
— integrilobum *Weber*	—	+		—	+
— trilobatum *A. Braun*	+	+	+	—	+
Banisteria teutonica *Heer*	—	—	—	—	+
Sapindus sp.	—	—	—	—	—
Dodonaea emarginata *Heer.*	—	—	—	—	+
Celastrus Bruckmanni *A. Braun*	—	—	+	—	—
— crassifolius *A. Braun*	—		+		—
— pseudoilex *Ettingsh.*	—	—	+	—	—
Ilex sp.		—	—	+	—
Labatia salicites *Wess.*	+	+		—	—
Zizyphus protolotus *Unger*	—		—	—	+
Rhamnus Decheni *Weber*	+	+		—	—
Carya ventricosa *Unger*	+	—	—	—	+

	Kaltennordheim	Eisgraben	Hillenberg	Roth	Bauersberg
Rhus Noeggerathii *Weber*	—	+	—	—	+
Eugenia haeringiana *Unger*	—	—	+	—	—
Cassia hyperborea *Unger*	—	—	+	—	—
— lignitum *Unger*	+	+	+	—	+
— phaseolithes *Unger*	—	—	—	—	+
Podogonium Knorri *Heer*	—	—	—	—	+
Carpites Websteri *Heer*	+	—	—	—	+

Im Anschlusse hieran ist bezüglich dieser jüngeren Braunkohlenbildungen noch die grosse Betheiligung von Cupressineen (Cupressinoxylon fissum, aequale, leptotichum, nodosum und Pinus Hoeldliana) besonders hervorzuheben; sie bedingt im Gegensatze zu Sieblos den Reichthum dieser Flötze an abbauwürdiger Pechkohle und an Ligniten.

Von den Wirbelthierresten haben jene der Gattung Palaeobatrachus durch *Wolterstorff*[1]), die Fische durch *Winkler*[2]) eingehende Bearbeitung erfahren.

In chemisch geologischer Beziehung bieten die Braunkohlenflötze der Grube „Einigkeit" am Bauersberg noch ein besonderes Inseresse wegen der Umwandlungs- und Neubildungserscheinungen von Körpern aus Zersetzungsprodukten der, wie das Profil zeigt, mit jener Ablagerung in engster Beziehung stehenden Basalte und Basalttuffe.

Dient einerseits die durch Einwirkung von gelösten kohlensauren Alkalien freigewordene Kieselsäure zur Silificirung ganzer Cupressineenstämme, so liefern andererseits die in Lösung gegangenen Basen der aus der Braunkohle stammenden Schwefelsäure das Material zur Bildung einer ganzen Reihe von interessanten wasserhaltigen Sulfaten, welche seinerzeit durch *Singer* ausführlich untersucht und beschrieben wurden.[3])

---

[1]) Ueber fossile Frösche, insbesondere das Genus Palaeobatrachus ; Sep. Abdr a. d. Jahrb. d. Naturwissenschaftl. Vereins zu Magdeburg für 1885. S. 51, 83, 125, 127.

[2]) *F. C. Winkler*, Mémoire sur les poissons fossiles des lignites de Sieblos. Haarlem 1880.

[3]) *S. Singer*, Beiträge zur Kenntniss der am Bauersberge bei Bischofsheim v. d. Rhön vorkommenden Sulfate. Inaugural.Diss. Würzburg 1879.

Neben echten Alaunen, einem Eisenoxydul- und einem Natron-Alaun, treten ein eisenreicher Keramohalit, die Alkali-Eisensulfate Plagiocitrit, Klinophaeit, Klinocrocit und endlich ein Kalknatronsulfat von Polyhalit ähnlicher Zusammensetzung, der Watevillit, auf.

Diese Substanzen bilden auf Braunkohle blumenkohlähnliche Ausblühungen, welche mitunter die beträchtliche Grösse von 10 cm im Durchmesser aufweisen. Eine regelmässige paragenetische Reihenfolge lässt sich nicht immer deutlich beobachten, doch erscheint meist als zuerst abgelagert der röthlich weisse Eisenoxydul-Alaun, darüber dann Plagiocitrit, Klinophaeit und Keramohalit. Die übrigen treten für sich selbstständig direkt auf Braunkohle sitzend auf.

Der Kobalt- und Nickelgehalt, welchen die genannten Mineralien fast alle aufweisen, rührt nachweislich aus dem Basalte her, der nach *Singers* Bestimmung[1]) 1,58 % NiO und 1,09 % CoO enthält.

Lagerungsverhältnisse.

Die Lagerungsweise der Sedimentärgesteine ist im Ganzen eine horizontale mit schwachem Einfallen nach SO.

Bei der Schwierigkeit jedoch, im Bereiche der im südlichen Theile der Rhön die grösste Verbreitung besitzenden mittleren Gruppe des Buntsandsteins Verwerfungen festzustellen, bedarf es noch genauerer Untersuchungen, welche dereinst bei Durchführung der speciellen Gliederung der dortigen Trias sicher meine nur vorübergehend gemachten Beobachtungen und daran geknüpften Vermuthungen bestätigt werden, dass nämlich die Lagerungsstörungen, seien sie auch nur lokal sehr beschränkter Natur, viel zahlreicher sind, als man bisher zu glauben geneigt war.

Wesentlich leichter zur Beobachtung liegt die Sache dort, wo in dem Bereich einer Verwerfung Schichten des Röths oder gar des Muschelkalks gezogen sind. Aus diesem Grunde sind auch die vielfachen Lagerungsstörungen am Ostrande der Langen Rhön, sowie diejenigen von Kissingen früher bekannt geworden;

[1] a. a. O. S. 23.

letztere haben auch wohl schon darum die Aufmerksamkeit auf sich gezogen, weil die berühmten Quellen dieses Curortes auf ihnen zu Tage treten.

Nach ihrem Verlaufe lassen sich die Lagerungsstörungen in der südlichen Rhön in solche mit nordwestlicher und solche mit nordöstlicher Richtung gruppiren.

Von den ersteren ist eine der interessantesten jene, welche bei Motten beginnend in ostsüdöstlicher Richtung bei Altglashütte das Thal der kleinen Sinn, $1^1/_2$ km nördlich von Oberbach das Thal der Sinn durchsetzt und sich bis zum Westabhang der Schwarzen Berge verfolgen lässt. Das Streichen erfolgt in h 8 [1]), die Längserstreckung beträgt etwa 22 km.

Röth und weisser Sandstein sind beim Silberhof durch diese Verwerfung in dasselbe Niveau gerückt; bei Motten und direkt unter dem Basalte des Grossen Auersbergs sieht man auch kleine Muschelkalkparthien von ihr betroffen. An der letzteren Stelle zeigt der Muschelkalk in h 11 ein südwestliches Einfallen mit 15°; etwas tiefer am Silberhof streicht der Röth in h 8 und fällt mit 22° nach SW.

Abgesehen davon, dass auf dieser Spalte zwei bedeutende Basaltkuppen, der Maria Ehrenberg und der Grosse Auersberg, stehen, ist sie in ihrem östlichen Theile noch besonders durch ein in diesem Umfange in der Rhön einzig dastehendes Mineralvorkommen — das des Schwerspathes nämlich — ausgezeichnet. Wir haben bei Besprechung des Buntsandsteins bereits auf S. 13 ff. die Art und Weise seines Auftretens und seine Vergesellschaftung kennen gelernt.

Auch die nordöstliche Verwerfungsrichtung ist im kleinen Sinnthale vertreten durch eine ebenfalls mit Schwerspath ausgefüllte Spalte; diese streicht in h 3 und trifft somit auf die vorhin beschriebene Verwerfung in einem Winkel von ungefähr 80°.

Bei der oberhalb Altglashütte auf der Höhe gelegenen „Brücke“ genannten Häusergruppe war auf diesen Schwerspathgang zum Zwecke des Abbaues ein Schacht abgeteuft; derselbe ist heutzutage verschüttet. Auf der Halde umherliegende Barytstücke jedoch zeigen keine Verschiedenheit von denjenigen des

[1]) Unter Nichtberücksichtigung kleiner lokaler Abweichungen.

südöstlichen Ganges. Die Spalte lässt sich sowohl nach SW, also gegen das Thalgehänge hinab — besonders, wo sie den Weg Altglashütte-Dörrenberg kreuzt — als auch nach NO gegen den sog. Breppach-Wald zu auf einige Entfernung verfolgen.

Es ist nicht unwahrscheinlich, dass diesem Spaltensystem der in h 2 streichende Zug der Dammersfelder Kuppe, sowie der Basaltgang, welcher Gersfeld in h 3 durchsetzt, angehören, wenngleich mir der Nachweis der Verwerfung in dem dazwischen gelegenen Sedimentärterrain nicht gelungen ist.

Nördlich des Fuldathals finden sich noch einige Basaltgänge, welche die nämliche nordöstliche Streichrichtung besitzen, so bei Altenfeld und Dörrenhof.

Auch auf der Südseite des Grossen Nallen lassen sich einige interessante Dislocationen beobachten. Zwischen dem Grossen und Kleinen Nallen findet sich in der Nähe eines kleinen Basaltdurchbruchs der Wellenkalk in abnorm tiefer Lage, während man beim Aufstieg zum Doppelgipfel des Grossen Nallen ein ausgezeichnetes Beispiel von staffelförmiger Verwerfung kennen zu lernen Gelegenheit hat. Das Streichen des Wellenkalks ist hier ein nord-südliches (zwischen h 11^{30} und h 1^{30}); das Einfallen nach W erfolgt mit 50^0, 40^0 und 20^0. Unterhalb des Westgipfels durchbrechen einige kaum meterbreite Basaltgänge die Knollenkalke des unteren Wellenkalks, ohne dass sich eine Contactwirkung beobachten liesse; die östliche Kuppe erweist sich bei näherer Untersuchung als ein in h 3 streichender Basaltgang.

Von den Lagerungsstörungen aus dem Bereiche des Sinnthals wären noch diejenigen von Stadt und von Bad Brückenau zu nennen. Die erstere erstreckt sich vom Volkersberg über das Sinnthal bis gegen Breitenbach. Der Röth, der Voltziensandstein und die obersten Bänke des weissen Kieselsandsteins sind hier, wie sich an dem trefflichen Aufschlusse südwestlich von Brückenau [1]) ersehen lässt, in eine Kluft des rothen Sandsteins gesunken. Das Streichen der dislocirten Voltzienschichten erfolgt in h 12^{30} — 1 mit einem mittleren Einfallen von 35^0 nach W. (Dagegen streichen unfern in einem etwas weiter westlich gelegenen Bachrinnsal die Schieferletten des Röths in h 8^{30}, mit 35^0 nach SW einfallend.)

---

[1]) Vergl. S. 10.

Auf der zweiten der erwähnten Spalten treten die Quellen des Bades Brückenau zu Tage. Die Verwerfungshöhe ist eine noch beträchtlichere, indem eine Wellenkalkscholle ähnlich wie bei Motten mit steilem Einfallen am rothen (mittleren) Buntsandstein abschneidet. Sie hat durch nordöstliche Brüche mehrfache Zerstückelung erfahren, wie dies die Aufschlüsse im Wellenkalk am westlichen Ausgange des Dorfes Züntersbach zeigen.

Wie bereits hervorgehoben wurde, ist der Ostrand der Langen Rhön durch besonders zahlreiche Verwerfungen in mannichfaltigster Weise gebrochen. Ich glaube nicht zu irren, wenn ich die hauptsächlichsten von ihnen, die in NW—SO verlaufenden, durch die weit in das ebene Vorland springenden Bergzüge des Bauersbergs-Zickzackküppels, des Strutbergs, des Gangolphsbergs-Heppbergs, sowie durch das tief in die Rhön eingeschnittene Leubachthal angedeutet erachte. Meine nur in geringem Maasse angestellten Beobachtungen sind vollständig unzulänglich für die Gewinnung eines sicheren Bildes dieser Verhältnisse. Es ist das vielmehr die Aufgabe von exacten, den Rahmen einer derartigen Arbeit weit überschreitenden Specialuntersuchungen, welche seinerzeit wohl auch über die vorläufig noch sehr unklaren möglichen Beziehungen zwischen den Verwerfungsspalten einerseits und dem Auftreten der Eruptivgesteine andererseits das gewünschte Licht verbreiten werden.

Die vulkanischen Gebilde der Rhön.

Haben wir in den vorhergehenden Abschnitten einen Ueberblick über die Sedimentärbildungen gewonnen, welche den Unterbau des Rhöngebirges darstellen, so wenden wir uns nunmehr zu der Betrachtung der vulkanischen Massen, die zur Tertiärzeit dem Erdinnern als gluthflüssige Laven entquollen, heute zu malerischen Kegeln und Kuppen aufgethürmt der Rhön ihren Gebirgscharakter verleihen.

Was zunächst die petrographischen Eigenschaften der tertiären Eruptivgesteine angelangt, so hat man sie bisher gewöhnlich in zwei grossen Abtheilungen strenge auseinander gehalten und unter der einen diejenigen mit orthoklastischem Feldspath — die Phonolithe —, unter der anderen diejenigen mit einem Kalk-

natronfeldspath oder einem ähnlich zusammengesetzten Mineral und ausserdem stets noch durch den Gehalt an Chrysolith ausgezeichneten — die Basalte — begriffen.

Wenn auch in der Folge noch an dieser Eintheilung festgehalten wird, so mag doch schon hier hervorgehoben werden, dass mit fortschreitender Detailforschung die Grenzen zwischen beiden Abtheilungen immer verschwommener zu werden scheinen, wie dies ja neuere Beobachtungen auch in anderen vulkanischen Gebieten zu bestätigen geeignet sind.

Um so mehr Gewicht muss deshalb auf die geologische Rolle gelegt werden, welche Eruptivgesteine von verschiedenem Charakter spielen und auf die Reihenfolge, in welcher sie nach einander auftreten. Es wird am Schlusse Gelegenheit sein, auf diesen Punkt kurz zurückzukommen.

A. Die Phonolithe.

Echte Phonolithe, d. h. Gemenge von Sanidin und Nephelin mit Magneteisen, Augit und Hornblende oder Nosean treten im Untersuchungsgebiete auf

1) am kleinen Nallen Sign. 707,4 bei Gersfeld,
2) am südlichen Abhang des Röckensteins Sign. 778,0 bei Oberweissenbrunn.

Diese im frischen Zustande grünlichgrauen Gesteine zeigen die den Phonolithen eigene dünnplattige Absonderung, splittrigen Querbruch und hier und da porphyrartig aus der Grundmasse hervortretende grössere Sanidintäfelchen, wodurch sie im Gegensatz zu einer anderen Gruppe phonolithischer Gesteine einen trachytähnlichen Habitus annehmen.

Bei der Behandlung mit Salzsäure gelatinirt das Pulver; entfernt man die Gallerte und untersucht den Rückstand unter dem Mikroskop, so besteht derselbe neben Augitfragmenten zumeist aus farblosen Sanidinsplitterchen, welche nicht die geringste Einwirkung der Säure und auch keine Veränderung in ihrem optischen Verhalten erkennen lassen.

Unter dem Mikroskop besteht die Grundmasse des Gesteins vom kleinen Nallen aus einem innigen Gemenge von tafelartig ausgebildetem Sanidin und Nephelin; der letztere zeigt indess niemals deutlich begrenzte Formen, sondern ist in farblosen, meist jedoch durch Zersetzung schon stark getrübten Massen zwischen den Sanidintäfelchen vertheilt. Grössere Krystalle von

Sanidin liegen porphyrartig zerstreut in der Grundmasse; sie zeigen sämmtlich schalige Structur und weisen merkwürdiger Weise in ihrem Kern eine bedeutende Veränderung auf, während die randlichen Zonen noch ganz frisch und farblos erscheinen. Lang säulenförmige Augite von grüner Farbe, häufig mit gut entwickelten pyramidalen Endflächen, sind ebenso wie die nicht allzu reichlich vorhandenen Magneteisenkörnchen gleichmässig durch die Gesteinsmasse vertheilt.

Accessorische Gemengtheile von Nosean, Apatit etc. lassen sich nicht beobachten; doch verräth des letzteren Anwesenheit die deutliche Phosphorsäurereaction, welche in der salpetersauren Lösung mit molybdänsaurem Ammon erfolgt.

Ein von diesem etwas verschiedenes Bild gewährt unter dem Mikroskop der Phonolith vom Südabhang des Röckensteins. Durch das bedeutende Vorwalten des Sanidins besitzt die Grundmasse eine sehr helle Farbe; Nephelin ist nicht reichlich vorhanden und stets schmutzig grau oder bräunlich zersetzt; die ebenfalls sehr zurücktretenden grünen Augite finden sich nur in Körnchen von sehr geringen Dimensionen, selten in grösseren säulenförmig gestreckten Kryställchen; am Magneteisen lassen sich mitunter noch octaedrische Formen beobachten.

Bei weiterer Betrachtung der Präparate fallen ziemlich grosse Durchschnitte von dicksäuligen Krystallen auf, welche von grauer oder violetgrauer Farbe ein eigenthümliches punktirtes Aussehen besitzen. Bei Anwendung stärkster Vergrösserung lösen sich diese Punktreihen in zahllose Poren von zum Theil schlauchförmig parallel der Krystallhauptaxe in die Länge gezogener Form auf, welche durch ihre starke Lichtbrechung dem an sich farblosen Mineral die grauliche Färbung verleihen. Erst die chemische Prüfung gab Aufschluss über die Natur desselben: Salzsäure vermochte dasselbe schon nach kurzer Einwirkung vollständig zu zersetzen; die Lösung enthielt wesentlich Kalk und ein Versuch mit molybdänsaurem Ammon ergab die Anwesenheit einer bedeutenden Menge von Phosphorsäure, so dass es ausser Zweifel steht, dass hier Apatit in derselben Form vorliegt, wie ihn *v. Sandberger* verwachsen mit Titaneisen und schlackigem Augit als Einschluss im Basalt von Naurod beobachten konnte.[1]) Ganz

[1]) Ueber den Basalt von Naurod bei Wiesbaden und seine Einschlusse. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1883. 33. Band, I. Heft S. 54.

eben solcher Apatit findet sich auch nach demselben im Phonolith der Milseburg. Die kleinen Quantitäten von Thonerde, Eisen und Alkalien (letztere wurden auf mikrochemischem Wege mit Platinchlorid und Uranylacetat nachgewiesen) rührten offenbar von der bei solchen Manipulationen schwer vermeidbaren Zersetzung benachbarten Mineralpartikelchen, in diesem Falle von Nephelin und Magneteisen her.

Diesen plagioklasfreien echten Phonolithen stehen die folgenden gegenüber, welche sich durch einen ziemlich bedeutenden Gehalt an triklinem Feldspath, sowie Hauyn und Hornblende auszeichnen. Es sind dies:

3) der Phonolith von der Dalherdaerkuppe Sign. 802,7 bei Dalherda,

4) der Phonolith vom Nordhang des Kreuzbergs und

5) der Phonolith vom Käuling Sign. 755,6 bei Bischofsheim.

Die Grundmasse dieser im Handstücke von den normalen Phonolithen durchaus nicht unterscheidbaren Gesteine besteht aus Sanidin, Nephelin und einer bei den zwei letztgenannten Vorkommen sehr beträchtlichen Menge von triklinem Feldspath.

Wie in den Basalten tritt auch hier derselbe in leistenförmigen Durchschnitten auf, deren kurze Seiten selten eine deutliche Begrenzung erkennen lassen und deren parallele Anordnung häufig zur Entwickelung einer deutlichen Stromstructur innerhalb der Grundmasse Veranlassung gibt.

Wie der Sanidin, der wie gewöhnlich meist tafelförmige Ausbildung aufweist, findet sich im Phonolith des Käulings auch Plagioklas in grösseren porphyrartigen Krystallausscheidungen, welche es wenigstens ermöglichten, das specifische Gewicht zu bestimmen. Dasselbe = 2,596 entspricht nach *Des Cloizeaux* Untersuchungen[1]) einem Kalknatronfeldspath, in welchem Natron bedeutend überwiegt und den also *Scheerers* Bezeichnung „Albit-Oligoklas“[2]) vielleicht am treffendsten characterisiren würde.

Nephelin und Sanidin wiegen dagegen in dem Gestein von der Dalherdaer Kuppe noch bedeutend vor. Wie in den zuerst geschilderten Phonolithen ist auch hier der Nephelin stark in graue und schmutzigbräunliche Substanzen zersetzt und hat offenbar auch das Material zu den in einzelnen Hohlräumen angesiedelten radialfaserigen Zeolithaggregaten geliefert.

---

1) *M. de Cloizeaux* Oligoclases et Andésines. Tours. 1885 p. 19.

2) Poggendorff Annal. d. Physik und Chemie Band 89 S. 17.

Augit betheiligt sich an der Zusammensetzung dieses Gesteins nur in geringem Maasse in Form von blassbraunen Körnchen und Säulchen; dagegen ist er reichlicher vorhanden in den Phonolithen vom Kreuzberg und vom Käuling, wo zugleich noch Magneteisen in einer für diese Felsart ungewöhnlichen Menge auftritt.

Apatit in der oben beschriebenen Form ist sehr häufig, auch grosse unregelmässig begrenzte grüne Augite und braungrüne Hornblenden, zuweilen mit Apatit und Titaneisentafeln verwachsen, sind nicht gerade selten. Das sogenannte schlackige Titaneisen findet sich in stecknadelkopf- und grösseren Körnern mit in's Violete spielendem Metallglanz, welche schwierig von Salzsäure gelöst werden und merkwürdigerweise nur geringen Magnetismus zeigen.

Als weitere accessorischen Gemengtheile erregen zahlreiche Noseane das besondere Interesse. Sie treten wenig scharf begrenzt aus der Grundmasse hervor, da sie meist ganz farblos oder wenigstens von einer farblosen Randzone mit sechs- oder achtseitigem Umrisse umgeben sind, während das bläulichgraue Innere durch die mehr oder weniger dicht gedrängten sich rechtwinklig kreuzenden Strichsysteme einen dunkleren Ton zeigt.

Seltener ist der Hauyn in Form von rundlichen Körnchen mit entweder rein blauer oder in's Graue spielender Farbe, dunklerem Rande, sonst scheinbar ohne Structur und nur mit zahlreichen Gasporen und vielleicht auch Flüssigkeitseinschlüssen versehen. In manchen Präparaten des Gesteins von der Dalherdaer Kuppe fehlt er und auch in jenem vom Kreuzberg und vom Käuling tritt er so vereinzelt und in so kleinen Individuen auf, dass man ihn leicht übersehen kann.

Die quantitative Analyse des Gesteins vom Käuling hatte Herr *Max Scheidt* die Güte im chemischen Laboratorium der Universität auszuführen. Dieselbe ergab:

Total	In Salzsäure löslicher Theil = 27,17 %	In Salzsäure unlöslicher Theil = 72,83 %
SiO_2 51,91	25,85	61,64 [1])
TiO_2 1,56	0,55	1,93
Al_2O_3 19,58	26,51	17,00
Fe_2O_3 6,39	23,53	—
FeO 2,30	3,48	1,86

[1]) Die Kieselsäure des unlöslichen Theils wurde aus der Differenz berechnet.

CaO	5,50	8,86	4,24
MgO	0,54	1,44	0,21
K_2O	3,32	2,31	3,70
Na_2O	7,70	3,08	9,42
P_2O_5	0,72	2,65	—
H_2O	0,50	1,84	—
	100,02	100,10	100,00

In 40 g konnten ferner noch qualitativ nachgewiesen werden:

Pb, As, Sn, Cu, Mn, Cr, Ba, Sr, Li, Cl, S, CO_2

Das spec. Gewicht = 2,713.

Der Sauerstoffquotient = 0,5618.

Durch den hohen Natrongehalt, welcher offenbar von der Betheiligung des triklinen Feldspathes herrührt, unterscheidet sich das Gestein in seiner chemischen Zusammensetzung sehr wesentlich von den Phonolithen. *Doelter*[1]) beschreibt von der Cova auf Antao (Capverden) einen abgesehen von dem Kieselsäuregehalt sehr ähnlich zusammengesetzten „phonolithähnlichen Tephrit". Für einen Tephrit dürfte jedoch der Kieselsäuregehalt des Gesteines vom Käuling etwas zu hoch sein und deshalb empfiehlt es sich wohl, bei der äusseren Verwandtschaft mit den Phonolithen die Bezeichnung „Plagioklas-Phonolithe" in Vorschlag zu bringen.

Ein sehr eigenartiges Gestein fand ich am Nordwestabhange des Kreuzbergs in einigen Blöcken, welche es mir nicht ermöglichten, die Beziehungen desselben zu dem in nächster Nähe anstehenden Plagioklas-Phonolith zu erkennen. Es ist von tiefschwarzer Farbe, splittrigem Bruch, dünnplattiger Absonderung und zeigt dieselbe graue Verwitterungsrinde wie die Phonolithe.

Die Structur ist äusserst dicht, nur einige stark glänzende Hornblendesäulchen treten aus der Grundmasse hervor.

Unter dem Mikroskop besteht letztere aus einem feinkörnigen Gewirr von winzigen Feldspathleistchen (Sanidin), Augitnädelchen und staubartig vertheilten Magneteisenkörnchen, welche mitunter auf Adern besonders concentrirt erscheinen.

Die lebhaft dichroitischen gelbbraunen Hornblendekrystalle weisen stark abgerundete Kanten auf; häufig sind sie von neugebildetem Magneteisen umgeben, wie es später ausführlich beschrieben werden wird.

---

[1]) *C. Doelter.* Die Vulcane der Capverden. Graz 1882. S. 99.

Das Charakteristische für das Gestein sind die zahlreichen Noseankryställchen, welche in 4-, 6- oder 8-seitigen Durchschnitten mit ihren hellen Rändern sich deutlich aus der dunklen Grundmasse abheben. In ihren dunkler gefärbten, blau oder bräunlichgrauen centralen Partieen sind sie von den schwarzen Strichsystemen durchkreuzt, welche selbst bei stärkster Vergrösserung ihre wahre Natur nicht erkennen lassen.

Fast ebenso häufig finden sich dicksäulenförmige Apatitkryställchen von derselben Beschaffenheit wie in dem beschriebenen zunächst anstehenden Plagioklas-Phonolith.

Bei der Behandlung mit Salzsäure erfolgt eine geringe Gallertbildung, als deren Ursache sicher der Noseangehalt zu betrachten ist. Die Lösung enthält neben Thonerde und Eisen etwas Kalk und Natron (natürlich auch Schwefelsäure); in dem ausgewaschenen Rückstande finden sich schwach bräunlich gefärbte Augit- und farblose Feldspathpartikelchen, welche keinerlei Spur von Angegriffensein verrathen und somit dem Sanidin zuzurechnen sind, denn erst beim Aufschliessen mit Flusssäure geht eine verhältnissmässig bedeutende Menge Kalium in Lösung und kann hier sowohl durch die Reaction mit Platinchlorid als auch auf spectroskopischem Wege deutlich nachgewiesen werden.

Trikliner Feldspath und Nephelin liessen sich im Präparate nicht beobachten; auch auf chemischem Wege ist die Nachweisung derselben nicht gelungen.

Unter diesen Umständen ist das Gestein schwierig unter die Hauptgesteinstypen einzureihen. Die Bezeichnung „Noseantrachyt" würde das Ergebniss der mikroskopischen Untersuchung am besten zum Ausdruck bringen; doch müsste zuerst noch die chemische Zusammensetzung sowie die Beziehnung zum benachbarten Phonolith bekannt sein, ehe eine vollständige Charakteristik möglich wäre[1]).

B. Die Basalte.

Gegenüber dem vereinzelten Auftreten des Phonoliths bildet der Basalt in der südlichen Rhön das wichtigste Eruptivgestein. Beinahe so zahlreich wie die Lokalitäten, an denen dieses

[1]) Unter dem Namen „Hauynbasalt vom Kreuzberg i. d. Rhön" beschreibt *Möhl* im N. J. f. M. 1873 S. 449 ff. ein Gestein, welches von dem dort erwähnten Nephelingehalte abgesehen mit dem oben geschilderten Vorkommen identisch zu sein scheint.

Gestein in Form von Gängen oder Kuppen zum Durchbruch gekommen ist, sind auch die Varietäten desselben und die Existenz einer fortlaufenden Reihe von Uebergängen gestaltet die Eintheilung dieser Basalte zu keiner einfachen Aufgabe.

Vom dichten Glasbasalt bis zum mittelkörnigen Nephelinbasalt und grobkörnigen Nephelinit einerseits bis zum prächtig vollkrystallinen Feldspathbasalt andererseits sind sämmtliche Ausbildungsweisen vorhanden. Dazu kommt aber noch die grosse Zahl von Verbindungsgliedern zwischen Feldspathbasalt und Nephelinbasalt, welche es unmöglich machen, mit absoluter Sicherheit die Grenze zwischen beiden zu ziehen.

Nichts destoweniger aber hat es sich zweckmässig, weil die Uebersicht des Zusammengehörigen nicht störend, erwiesen, von der Einführung neuer Namen für die zuletzt erwähnten Mittelglieder abzusehen, sondern an der älteren Eintheilung der Basalte in Feldspath- und Nephelinbasalte festzuhalten und diesen beiden Hauptgruppen die übrigen Varietäten entsprechend unterzuordnen.

Dieses Verfahren mag bei Grenzgliedern mitunter willkürlich erscheinen; allein bevor nicht die chemische Zusammensetzung dieser Basalte im grössten Maasstabe ermittelt ist, wird man gut thun, die Zersplitterung der Gesteine nur nach dem mikroskopischen Befund in allzuviele Unterabtheilungen zu vermeiden.

Reine Glasbasalte sind im Untersuchungsgebiete nicht häufig; sehr verbreitet dagegen sind solche, welche neben Glas entweder noch Feldspath oder Nephelin oder auch beide zusammen ausgeschieden führen. Die bisherigen Beobachtungen deuten darauf hin, dass diesen glasführenden Basalten, wenigstens in der südlichen Rhön eine selbstständige Stellung nicht zuerkannt werden darf, sondern dass sie lediglich als lokale Erstarrungsmodificationen des betreffenden Basaltdurchbruchs aufzufassen sind. Sie leiten bei entsprechender Abnahme des Glasgehaltes und reichlicherem Vorwalten des einen oder anderen der beiden oben genannten wesentlichen Gemengtheile zu den typischen Repräsentanten der beiden Hauptgruppen über.

Das grösste Contingent stellen die Nephelinbasalte in mannigfacher krystallinischer Struktur, bald reich, bald arm an Chrysolith, bald ganz frei davon, wie der Nephelinit von Leubach, mit wechselndem Gehalt an Magneteisen, Apatit, Glimmer und

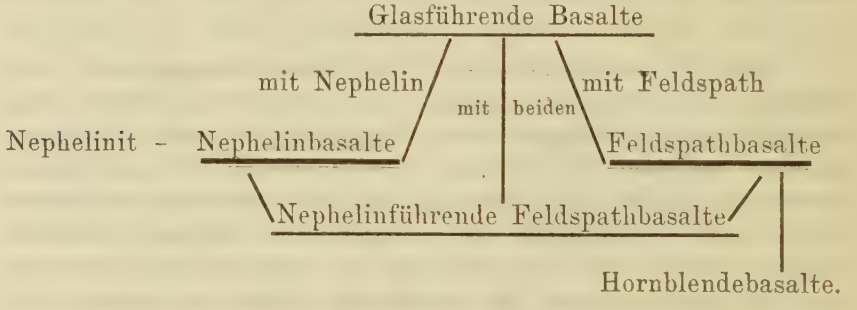
anderen Nebenbestandtheilen und demgemäss auch von verschiedener chemischer Zusammensetzung.

Ziemlich vereinzelt finden sich echte Feldspathbasalte, dem typischen Vorkommen vom Vogelsberg vergleichbar; dagegen sind häufig Feldspathbasalte mit mehr oder weniger Nephelin. Hiebei ist die Grenze gegen die Nephelinbasalte hin insoferne weiter gezogen worden, als selbst ein in geringem Maasse überwiegender Nephelingehalt — was meist ja sehr schwer constatirbar ist — eine Abtrennung von den Feldspathbasalten nicht als zweckmässig erscheinen liess.

In geologischer Beziehung sind jene Feldspathbasalte besonders interessant, welche als charakteristischen Bestandtheil noch Hornblende führen (Hornblendebasalte); sie unterscheiden sich auch in Beziehung auf ihre Structur etwas von den übrigen Feldspathbasalten.

Schliesslich wären hier noch die durch ihren Titaneisengehalt ausgezeichneten, eine petrographisch und geologisch abgeschlossene Gruppe für sich bildenden Dolerite zu erwähnen. Ihr Auftreten beschränkt sich im Untersuchungsgebiete auf zwei Punkte.

Die basaltischen Gesteine der südlichen Rhön lassen sich somit in folgender Weise übersichtlich gruppiren:



Glas-Basalte.

Es sind dies schwarze sehr dicht aussehende Gesteine mit splitterigem oder sehr undeutlich muscheligem Bruch. Von den Bestandtheilen ist mit Ausnahme der zahlreichen porphyrartig eingestreuten Olivinkörner und einzelner Augitkrystalle nichts erkennbar.

Unter dem Mikroskop stellen dieselben echte Glasbasalte dar, insofern sich in dem meist feinkörnigen Gemenge von Augit-

kryställchen, Magneteisen und Chrysolithkörnchen, welche durch eine glasige Basis verkittet erscheinen, keinerlei Feldspathgemengtheile ausgeschieden erkennen lassen.

Das Glas ist an der Gesteinszusammensetzung in sehr schwankendem Maasse betheiligt, es besitzt in den meisten Gesteinen je nach der Dicke des Präparates eine licht- bis dunkelbraune Farbe, oft mit einem Stich ins Violete; theils ist es völlig homogen, theils befindet es sich in einem Zustande der Entglasung. Der letztere bekundet sich durch langgestreckte Trichite, welche bald dicht gehäuft, bald mehr vereinzelt, sich häufig rechtwinkelig oder unter andern Winkeln schneiden und dadurch zu sternförmigen Aggregaten gruppirt erscheinen. Für ihre mineralogische Deutung als winzige stabförmig aneinandergereihte Magneteisenkörnchen spricht die (durch Eisenentziehung bewirkte) Entfärbung der zunächst anliegenden Glasparthieen.

Das braune Glas ist überall durch Salzsäure unter Gallertbildung zersetzbar, es ist somit echter Tachylyt. Hier und da lassen sich auch grün gefärbte Parthieen in demselben beobachten, welche keine Wirkung auf das polarisirte Licht äussern und demnach vielleicht als Hydrotachylyt zu bezeichnen sind.

Augit tritt ausser als Bestandtheil der Grundmasse auch noch porphyrartig eingesprengt auf. Er zeigt in diesen Basalten gewöhnlich eine gelbbraune Farbe. Die Augite der Grundmasse liefern bei körniger Ausbildung meist rundliche Querschnitte. Im Gegensatz dazu besitzen die grösseren eingesprengten Krystalle höchst unregelmässige Begrenzungslinien, die sich durch eigenthümliche Wachsthumserscheinungen und Zwillingsbildungen erklären lassen.

Sie sind theils frei von fremden Einschlüssen, theils strotzen sie förmlich von lappigen Glasparthieen und leeren Gasporen. Alle aber zeigen mehr oder weniger schöne Schalenstructur, so zwar, dass die licht gelb oder grün gefärbten Kerne von einer oder mehreren dunkleren Zonen von Augitsubstanz umgeben werden.

Chrysolith kommt in diesen Basalten fast immer in gut ausgebildeten, meist noch sehr frischen und deshalb farblosen Krystallen vor, welche an zahlreichen Sprüngen und Rissen erkennen lassen, dass sie vor den anderen Mineralien zur Erstarrung gelangt sind. Diese letzteren haben die Chrysolithe förmlich auseinander gesprengt, einzelne Theile derselben durch da-

zwischen gedrängtes Magma in manichfachster Weise verschoben und verworfen.

Die Krystalle sind mit Ausnahme von Glasfragmenten und Picotitoctaederchen beinahe frei von fremden Einschlüssen. Behufs chemischen Nachweises wurden solche winzige grünlich durchscheinende Körnchen isolirt und mittelst Färbung der Phosphorsalzperle die mineralogische Natur derselben als Chromspinelle festgestellt.

Magneteisen tritt sowohl in rundlichen Körnchen und aus solchen bestehenden losen Anhäufungen als auch in deutlichen Octaederformen auf, über welche weiter nichts zu bemerken ist. Glas und Magneteisen scheinen in einem gewissen Verhältnisse zu einander zu stehen; es lässt sich nämlich beobachten, dass je dunkler die Farbe des Glases ist, desto weniger Magneteisen sich ausgeschieden findet und umgekehrt.

Auf chemischem Wege lässt sich noch die Anwesenheit von Phosphorsäure in diesen Basalten nachweisen; dagegen konnte ich dieselbe in Form von individualisirtem Apatit in den Dünnschliffen nirgends erkennen.

Von den Gesteinen des Untersuchungsgebietes gehören die folgenden zu dieser Gruppe:

1) Der Basalt vom Sodenberge Sign. 507.

Die Kuppe des Sodenbergs erhebt sich westlich von Hammelburg aus dem Saalethal, das nach Süden vorliegende Wellenkalkplateau um etwa 100 m überragend. Der Basalt ist in regelmässig 5- und 6-seitigen, bis zu 30 cm dicken Säulen abgesondert, welche, wie die grossen Steinbrüche an der Nordseite beobachten lassen, nach der Spitze des Berges zu convergiren. Auf den Verwitterungs- und Absonderungsklüften findet sich ein sehr weiches fett anzufühlendes Mineral, dessen 25,44 % betragender Wassergehalt (neben Thonerde, Magnesia, Kalk, Natron und etwas Eisen) seine Identität mit dem von *Rammelsberg* analysirten Bol von Stolpen [1]) sehr wahrscheinlich macht.

Unter dem Mikroskope fällt die reichliche Betheiligung von braunem, an Trichiten reichem Glas an der Zusammensetzung der Grundmasse auf. Das Verhältniss desselben zu Augit wie 1 : 1 dürfte nicht zu hoch gegriffen sein. Die kleinen Augite zeigen

[1]) *Rammelsberg*, Handbuch der Mineralchemie. Leipzig 1860 S. 578.

sehr wechselnde Grössenverhältnisse (im Mittel 0,05 mm lang) und eine ungleichmässige Vertheilung.

Nicht häufig sind in diesem Gestein Augite eingesprengt. Sehr reichlich dagegen ist Chrysolith vorhanden, in Krystallen sowohl als in rundlichen Körnern; im Allgemeinen noch sehr frisch, zeigt er nur hier und da auf Sprüngen grünlichgraue Zersetzungsprodukte. Magneteisen ist regellos zwischen den vorgenannten Gemengtheilen erstarrt.

2) Der Basalt von der Platzerkuppe 738,2.

Derselbe bildet nördlich von Platz den südlichsten Ausläufer der Schwarzen Berge.

Der Basalt steht besonders frisch am südlichen Abhange der Kuppe in einigen, grobsäulige Absonderung zeigenden Felsköpfen an.

Unter dem Mikroskope ist das Gestein dem vorigen sehr ähnlich, nur etwas dichter; das braune Glas erscheint ganz frei von Trichiten.

Die Augite der Grundmasse zeigen mehr säulenförmigen Habitus. An einzelnen Stellen gewahrt man neben dem braunen auch noch farbloses Glas, welches beim Drehen zwischen gekreuzten Nicols dunkel bleibt.

2)a. Ein von Herrn Professor *v. Sandberger* an der Platzerkuppe geschlagenes authentisches Handstück erweist sich als ein echter Plagioklasbasalt ohne jede Spur von Glas. Es ist dies deshalb sehr merkwürdig, als meine sämmtlichen Stücke im Gegensatz dazu ganz frei von ausgeschiedenen feldspathigen Gemengtheilen sind.

3) Der Basalt von der Ostseite des Ehrenbergs Sign. 484 östlich von der Chausee Brückenau-Oberleichtersbach.

Das Gestein stammt von dem Gange, welcher sich auf den Feldern am Wege gegen Breitenbach zu eine Strecke weit verfolgen lässt.

Unter dem Mikroskope stellt dasselbe ein sehr feinkörniges Gemenge kleiner Augitsäulchen und brauner Glasmasse dar. Ihre quantitative Betheiligung ist eine etwas geringere, die Vertheilung eine gleichmässigere. Auch der Chrysolith tritt an Menge ein wenig zurück und zeigt bei noch wasserhellem Kerne häufig an den Rändern ein schon weiter vorgeschrittenes Zersetzungsstadium. Grössere eingesprengte Augite fehlen.

4) Der Basalt von Sign. 719 „Auf der kahlen Buche."
5) Der Basalt vom Zickzackküppel Sign. 629,4.

Diese beiden kleinen Kuppen liegen auf der Anhöhe westlich von Weisbach am Ostrande der „Langen Rhön". Die Gesteine von beiden sind vollständig identisch. In einer feinkörnigen, aus einem innigen Gemenge von Augit und schmutzigbrauner Glassubstanz bestehenden Grundmasse liegen porphyrartig zahlreiche Chrysolith- und Augitkrystalle. Erstere sind vielfach zerbrochen und mit Einbuchtungen versehen, auf welchen Grundmasse eingedrungen ist. Bei No. 4 äussert sich die Verwitterung in gelben Ueberzügen über die Olivine und in der Neubildung von Zeolithen, welche sich in Form von kugeligen radialfaserigen Aggregaten in einzelnen Hohlräumen angesiedelt haben.

6) Der Basalt von dem Gange, welcher die Stadt Gersfeld in südwestlicher Richtung durchsetzt.

Das Gestein von dunkelgrauer Farbe zeigt u. d. M. neben bräunlichem Glas eine farblose, durch Zersetzung schmutziggraue körnige Basis. Die Augite der Grundmasse sind violetbräunlich, von etwas grösseren Dimensionen als in den vorher beschriebenen Gesteinen; eingesprengte Augite fehlen. Chrysolith tritt in meist noch wasserhellen einschlussfreien Krystallfragmenten auf; Magneteisen betheiligt sich in reichlichem Maasse an der Zusammensetzung. Accessorisch fanden sich gelbe stark dichroitische fein gestreifte Blättchen mit hexagonaler Begrenzung, welche den Habitus des Glimmers zeigen. Abgesehen von dem Fehlen des letzteren ist diesem Gestein sehr ähnlich

7) Der Basalt von dem Gange unterhalb der Westkuppe des Grossen Nallen bei Gersfeld.

Ich reihe hier einige Gesteine an, welche, obwohl sie Glas nur in minimaler Menge führen, doch einen feldspathigen Gemengtheil in ihrer äusserst feinkörnigen Grundmasse nicht erkennen lassen.

8) Der Basalt von der flachen Kuppe im Guckassattel zwischen Kreuzberg und den Schwarzen Bergen.

Das Gestein ist stark verwittert.

9) Der Basalt von der Spitze des Büchlbergs Sign. 447,0 bei Hammelburg.
10) Der Basalt von dem Gange südöstlich von Wartmannsroth, links von der Strasse nach Dibbach.

11) Der Basalt von einem kleinen Durchbruch südlich unterhalb des Eyerhauck bei Wildflecken.

12) Der Basalt von der kleinen Kuppe Sign. 696 am Nordabhang des Arnsberges bei Oberweissenbrunn.

13) Der Basalt von dem kleinen Gange östlich von Kothen.

Dieses Gestein zeigt auf ganz eng beschränktem Raume drei sich allerdings sehr nahestehende Varietäten. Vereinzelt finden sich Splitter von Hornblendekrystallen; doch ist dies niemals in den Präparaten der Fall, so dass das Gestein nicht zu den Hornblendebasalten (s. u.) zu zählen ist.

Nephelin-Basalte.

A. Glasführende Nephelin-Basalte.

Bläulichschwarze, grobmuschelig brechende Gesteine, aus deren auch unter der Lupe dicht erscheinender Grundmasse mitunter fett glänzende farblose Nephelinparthieen, dann gelblichgrüne glas glänzende Chrysolithkörner und vereinzelte Augitkrystalle porphyrartig hervortreten. Bei vorgeschrittener Verwitterung gewinnen sie häufig ein gefleckles blatternarbiges Aussehen. Diese Gesteine gleichen unter dem Mikroskope sehr den echten Glasbasalten; zum Unterschiede von ihnen führen sie jedoch in der aus Augit und braunem Glas bestehenden Grundmasse auch noch in mehr oder weniger beträchtlicher Menge Nephelin als wesentlichen Gemengtheil.

Derselbe tritt meist gut individualisirt, d. h. in kurzen, dicksäulenförmigen Krystallen auf, welche je nach ihrer Lage im Präparate scharf begrenzte vier- oder sechsseitige Querschnitte liefern. In diesem Falle sind sie nicht reich an fremden Einschlüssen; nur nadelförmige Apatite durchsetzen sie hier und da. Nicht selten findet sich aber der Nephelin auch in unregelmässig begrenzten wasserhellen Körnern, welche, wie sich im polarisirten Lichte zeigt, häufig selbst wieder aus mehreren Individuen bestehen.

Abgesehen von den schon erwähnten Apatiten führen diese farblosen Nephelinparthien kleine Augitkryställchen, Magneteisenkörnchen und Glaspartikel oft so dicht geschaart, dass sie in der Grundmasse nur als lichtere Stellen erscheinen. Chrysolith und grössere Augite sind wie bei den meisten Glasbasalten reichlich vorhanden und auch hier noch sehr wenig von Zersetz-

ung ergriffen; ebenso betheiligt sich das Magneteisen in ähnlicher Weise an der Gesteinszusammensetzung.

GlasführendeNephelinbasalte, in denen wenig Nephelin und dann immer nur in der zweiten Form auftritt, sind:

1) Der Basalt vom Arnsberg Sign. 844,3 beiOberweissenbrunn.

Das Gestein stammt von dem westlichen etwas höheren der beiden die Spitze des Arnsbergs bildenden Felsköpfe.

Unter dem Mikroskope ist es jenem vom Zickzackküppel sehr ähnlich. Die Grundmasse besteht aus einem sehr feinkörnigen, durch eingestreutes staubartig vertheiltes Magneteisen dunklen Gemenge von säulenförmigen Augiten und schmutzig braunem Glas, sowie spärlichen Nephelinparthieen. Eingesprengte Augite mit grünem an Einschlüssen reichem Kern und ziemlich frische Chrysolithkrystalle liegen in demselben regellos eingebettet.

2) Der Basalt von der Mottener Haube Sign. 765 südwestlich von Motten.

3) Der Basalt vom Stationsberg bei Riedenberg.

4) Der Basalt vom Rucksberg Sign. 871 bei Reussendorf.

5) Der Basalt von Oettershauk Sign. 766 bei Oberbach.

Unter dem Mikroskope ist die Korngrösse dieser Gesteine nur eine etwas gröbere; sonst gleichen sie vollständig No. 1.

6) Der Basalt von Eyerhauk Sign. 912,8 bei Wildflecken.

Die Grundmasse dieses Gesteins ist unter dem Mikroskope noch etwas grobkörniger; zwischen den nelkenbraun gefärbten Augiten ist viel Glas vorhanden; durch das häufige Auftreten lichter Nephelinparthien besitzt die Grundmasse eine hellere Farbe. Der grossen Menge des Glases entsprechend ist die Betheiligung des Magneteisens in Form von ziemlich grossen Körnern eine etwas geringere.

Gesteine, in welchen Nephelin in reichlicher Menge in guter krystallinischer Ausbildung sich findet, sind folgende:

7) Der Basalt vom Steinküppel bei Schmalnau.

Derselbe bildet eine flache Kuppe südlich von Schmalnau; das Gestein zeigt grobkugelige Absonderung.

8) Der Basalt vom Pferdskopf südwestlich unterhalb des Eyerhauk bei Wildfleken.

Unter dem Mikroskope zeigen diese Gesteine eine gleichmässig zwischen den gut ausgebildeten Augiten der Grundmasse vertheilte lichtbraune Glasbasis; neben derselben finden sich

sehr viele regelmässige Nephelindurchschnitte von vierseitiger bezw. sechsseitiger Form, welche dem Gestein einen lichteren Ton verleihen.

Chrysolith tritt im Verhältniss zu den übrigen Basalten dieser Gruppe etwas zurück; ebenso ist das Magneteisen ein nicht allzu reichlich vorhandener Gemengtheil.

9) Der Basalt von dem Gange westlich von Detter an der Strasse nach Weissenbach.

10) Der Basalt von der kleinen Kuppe Sign. 444 nordwestlich von Breitenbach bei Brückenau.

Dieser Eruptionspunkt liegt auf der im ersten Theile erwähnten Verwerfungsspalte Volkersberg-Brückenau-Breitenbach.

11) Der Basalt vom Bartenstein Sign. 678 bei Oberriedenberg.

12) Der Basalt vom Mittelberg Sign. 639 bei Oberbach.

13) Der Basalt von der kleinen Kuppe Sign. 666 südlich von Reussendorf.

Es sind dies sämmtlich Basaltdurchbrüche von sehr geringer räumlicher Ausdehnung, deren Produkte Neigung zu säulenförmiger Absonderung zeigen.

Unter dem Mikroskope sind sie etwas feinkörniger wie die beiden vorigen, führen viel eingesprengten Chrysolith und grössere Augite. Nephelin zeigt sich sowohl gut krystallisirt als auch in unregelmässigen wasserhellen Partieen und macht mit Augit den Hauptttheil der Grundmasse aus. Das schmutzig braun gefärbte Glas tritt bedeutend zurück, dagegen ist Magneteisen in grösserer Menge vorhanden und bewirkt eine dunklere Gesteinsfärbung.

Den vorgenannten durchaus ähnlich sind noch:

14) Der Basalt vom Arnsberg, Sign. 844,3, östlicher Felsen (vergl. Nr. 1 Arnsberg).

15) Der Basalt vom NO Fusse der Maria Ehrenbergkuppe, Sign. 676,1.

16) Der Basalt vom Sign. 725 „Auf der kahlen Buche" westlich von Weisbach.

17) Der Basalt vom Sign. 769 „im Höhn" westlich von Roth bei Fladungen.

18) Der Basalt von der Westseite des I. Pilsterkopfs Sign. 638 bei Brückenau.

Das Gestein stammt von dem schmalen Gange, welcher bei vorgeschrittener Verwitterung eine Art Basaltmandelstein darstellend den älteren Hornblendebasalt (s. u.) durchbricht.

Ein Gestein, welches der Abtheilung der glasführenden Nephelinbasalte angehörig in vereinzelten winzigen Leistchen triklinen Feldspath führt, und zwar, wie sich bei der Untersuchung zeigte, bei verschiedenen Stücken in verschiedener Menge, ist

19) der Basalt von der Kuppe Sign. 555 bei Werberg.

Dieselbe wird von mehreren Felsköpfen gebildet, welche aus dünnen (nur bis 20 cm dicken) Basaltsäulen mit nordöstlichem Einfallen bestehen.

B. Glasfreie Nephelinbasalte.

Die Anwesenheit des Nephelins begründet die durch Gelatiniren mit Salzsäure sich äussernde Generalreaction dieser Gesteine, wobei in der von Thonerde und Eisen befreiten Lösung in grösserer Menge Kalk und Natron nachgewiesen werden können. Dünne Splitter, welche längere Zeit in Salzsäure liegen, nehmen eine hellgraue Farbe an und erhalten durch die Ausätzung des Nephelins, Chrysoliths und Magneteisens ein poröses Aussehen.

Unter dem Mikroskope besteht die Grundmasse dieser Gesteine aus Nephelin und Augit, zu denen sich Magneteisen, Chrysolith, Apatit und Glimmer gesellen.

Wie bei den glasführenden Nephelinbasalten findet sich auch hier der Nephelin theils gut individualisirt, theils in unregelmässig begrenzten Parthieen, wie sie früher schon beschrieben wurden. Einlagerungen, besonders regelmässig scheinende, sind in den Nephelinen unserer Gesteine im Ganzen selten. Mit Ausnahme von Apatitnadeln, welche die Nephelinparthieen in allen Richtungen durchsetzen, sind die kleinen Augit- und Magneteiseneinschlüsse meist auf die Randzone beschränkt. Die Augite der Grundmasse zeigen meist nelkenbraune Farbe mit einem Stich in's Violete, wie er bei diesem Gemengtheil in Feldspathbasalten gewöhnlich nicht vorkommt.

Der stets in beträchtlichem Maasse an der Gesteinszusammensetzung betheiligte Crysolith findet sich meist in modellmässig ausgebildeten Krystallen der gewöhnlichen Combinationen.

$$\infty \breve{P} . 2 \breve{P} \infty \text{ bezw. } \infty \breve{P} \infty . 2 \breve{P} \infty . 0P.$$

Vereinzelt finden sich noch Zwillingskrystalle nach $\breve{P} \infty$ verwachsen, wie sie *Doss* [1]) ausführlich beschrieben hat. Metallisch

[1]) Die basaltischen Laven und Tuffe der Provinz Haurân und vom Dîret et-Tulûl in Syrien. Mineralog. u. petrogr. Mitth. VII. 1886. S. 491.

glänzende undurchsichtige Magneteisenoctaederchen, bräunlich durchscheinende winzige Picotite, farblose und bräunliche Glaslamellen mit oder ohne Poren sind die überall, aber niemals in grosser Menge vorhandenen Einschlüsse. Selten findet man neben diesen in einigen Basalten noch kleine scharf ausgebildete Würfelchen, welche schon *Singer* beim Vergleichen mit dem ähnlichen Vorkommen im Melilithbasalt vom Deviner Gang bei Wartenberg in Böhmen als Perowskit gedeutet hat. Ich schliesse mich, nachdem ich ähnliche Kryställchen auch noch in einigen anderen Basalten fand, dieser Ansicht unter dem Vorbehalte des chemischen Nachweises an und bemerke noch hiezu, dass an eine Isolirung derselben aus dem Gestein wegen ihrer Winzigkeit und Seltenheit nicht zu denken war, nachdem ein Versuch, sie aus dem gänzlich zerfallenen Gestein durch Schlämmen zu gewinnen, kein Resultat gehabt hatte.

Von besonderem Interesse an den Chrysolithen sind die mannichfachen Umwandlungserscheinungen, welche bei diesen Basalten ein weit vorgeschritteneres Verwitterungsstadium verrathen, als sich bei den glasführenden Gesteinen beobachten liess.

Als direktes Zersetzungsprodukt erscheint häufig Eisenhydroxyd; in diesem Falle ist der äusserste Rand der Chrysolithe anfänglich in eine schön honiggelbe Rinde verwandelt, von der aus eine gelbliche Faserung nach dem Innern zu in der Weise ausgeht, dass die Fasern senkrecht zu den langen parallelen Seiten verlaufen. Mit dem Vorschreiten der Faserung verbreitet sich auch der gelbe Saum, bis schliesslich der ganze Krystall unter Beibehaltung der Form in eine honiggelb durchscheinende, später aber trübe und undurchsichtig werdende Masse verwandelt ist.

Beinahe häufiger noch ist die Umwandlung in grüne chlorit- und chlorophäitartige Substanzen.

Hiebei beginnt die Veränderung von den Quersprüngen aus und die Faserung erfolgt, wo sie vorhanden ist, immer parallel zu den beiden Längsseiten der Krystalldurchschnitte, d. h. in der Richtung der vertikalen Hauptaxe. In den ersten Stadien greifen die grünlichblauen oder dunkelgrünen, theils homogenen, theils feinfaserigen Neubildungen oft zickzackförmig in die farblosen Chrysolithkerne ein und zerstören dieselben allmählig, bis der ganze Krystall in eine grüne Substanz verwandelt ist, welche bei noch weiter gehender Zersetzung sich trübt, eine schmutzig

graugrüne Farbe annimmt und vollständig lichtundurchlässig wird. Als Endprodukt resultirt dann Nigrescit, wie er von *Hornstein* [1]) und *Knapp* [2]) in basaltischen und doleritischen Gesteinen häufig beobachtet wurde.

In einzelnen Basalten gehen die grünlichen Zersetzungsprodukte in solche von bräunlichgelber Farbe mit schwachem Dichroismus über und beherbergen dann mitunter braune Blättchen. Diese Blättchen mit eigenthümlichem Bronzeschimmer weisen einen sehr starken Dichroismus auf (dunkel bronzefarbig, hellbraun); sie sind fein parallel gestreift und erinnern durch diese Eigenschaften sehr an Glimmer. Selten vermag man jedoch eine allseitig scharfe Begrenzung an ihnen zu erkennen, fast immer heben sich die beiden Längsseiten deutlich ab, während die schmalen Enden aus der grünen Substanz förmlich herauszuwachsen scheinen.

Der genetische Zusammenhang dieser Blättchen mit dem Chrysolith scheint mir einerseits wegen ihres optischen Verhaltens, wonach sie sich mit dem noch frischen Chrysolith als gleich orientirt erweisen, andererseits aber auch aus dem Umstande nicht ausgeschlossen, dass dieselben ausschliesslich auf die in den Sprüngen, welche die Chrysolithkrystalle regellos durchziehen, angesiedelten Neubildungen beschränkt sind.

Es erinnert diese Neubildung somit sehr an jene, welche die Chrysolithe eines Melaphyrs aus dem Val Zuccanti bei Schio in Südtyrol beobachten lassen. [3])

Herr Baron *von Foullon* in Wien hatte die grosse Liebenswürdigkeit, zur direkten Vergleichung mir von diesem Vorkommen zwei Originalpräparate zu überlassen. Das Studium derselben bestärkt mich um so mehr in meiner Vermuthung, dass hier wie dort wirklich eine secundäre Glimmerbildung vorliegt, als die dichroitischen braunen Blättchen in meinen Schliffen vom Basalte des Feuerbergs (s. u. S. 57) noch erheblich grösser und schärfer begrenzt erscheinen, als diejenigen im Melaphyr des Val Zuccanti.

---

[1]) *Hornstein*, Ueber die Basaltgesteine des unteren Mainthals. Zeitschr. d. d. geolog. Ges. Band XIX. 1867. S. 342.

[2]) *F. Knapp*, Die doleritischen Gesteine des Frauenbergs bei Schlüchtern in Hessen. Inaugural-Dissertation, Würzburg 1880. S. 22.

[3]) *H. B. von Foullon*, Ueber Eruptivgesteine von Recoaro. *Tschermaks* mineralog. u. petrogr. Mitth. 1880. S. 481—484.

Eine derartige Umwandlung des Chrysoliths ist meines Wissens in Basalten allerdings noch nicht constatirt worden; allein auch in chemischer Beziehung spricht sehr für ihre Möglichkeit der Umstand, dass der Nephelin in den betreffenden Gesteinen eine mehr oder weniger tiefgehende Zersetzung aufweist und somit die zur Glimmerbildung noch nöthige Thonerde wohl zu liefern im Stande war. Ich hebe im Anschlusse hieran noch besonders hervor, dass die Erscheinung auf die nephelinführenden Gesteine beschränkt ist und die reinen Feldspathbasalte den Feldspath sämmtlich in noch vollständig frischem unangegriffenem Zustande führen.

Sehr selten endlich äussert sich die Zersetzung des Chrysoliths in einer Verwandlung in schmutzig weisse, feinschuppige Massen, welche bei äusserst schwacher optischer Wirkung Aggregatpolarisation aufweisen. Irgendwelche Krystallform lassen die kleinen Blättchen auch bei stärkster Vergrösserung nicht erkennen; die Unlöslichkeit in Salzsäure, welche nur eine geringe Menge von Thonerde, Magnesia und Natron auszuziehen im Stande ist, lässt vielleicht die Annahme, dass hier der in Doleriten schon von *v. Sandberger*[1]) und *Knapp*[2]) beobachtete Tridymit vorliegt, nicht ganz unberechtigt erscheinen.

Die verschiedenen Zersetzungsweisen des Chrysoliths deuten vielleicht einerseits auf Differenzen in der chemischen Zusammensetzung, besonders was den Eisengehalt betrifft, andererseits sicher aber auch auf einen verschieden rasch verlaufenden Verwitterungsprocess, insoferne, als sich bei sehr rascher Zersetzung zur Bildung von wasserhaltigen Magnesia-Eisenoxydul-Silicaten keine Gelegenheit bietet und unter Ueberspringung dieses Stadiums sogleich Eisenhydroxyd zur Ausscheidung gelangt. Ich behalte mir specielle Untersuchungen hierüber noch vor.

Ausser dem oben erwähnten, allerdings zweifelhaften secundären Glimmer findet sich dieses accessorische Mineral auch in direkt aus dem Magma ausgeschiedenen Blättchen von der charakteristischen hexagonalen Form und mit lebhaftestem Dichroismus. Im Gegensatze zu den Feldspathbasalten ist Glimmer in den Nephelingesteinen ein häufiger Gast; doch findet er sich keineswegs in allen diesen, und selbst dort, wo er auftritt, über-

1) N. Jahrb. f. Mineralogie 1872, S. 823.

2) l. c. S. 17.

steigt seine Menge nie eine gewisse Grenze. Nur in einigen wenigen Fällen wie z. B. beim Basalte des Dreistelz dürfte seine Betheiligung von geringem Einfluss auf die chemische Zusammensetzung des betreffenden Gesteins sein.

Zu den im Handstücke schon deutlich körnig erscheinenden Nephelinbasalten gehören:

20) Der Basalt von der Kuppe des Todtemannsbergs Sign. 840.

Das Gestein ist von schwarzbrauner Farbe, im Allgemeinen stark verwittert und nur schwierig in frischen Stücken zu schlagen. Aufschlüsse, welche die Absonderung beobachten lassen, existiren nicht.

Unter dem Mikroskope zeigt sich eine überwiegend aus tafelartigen dicht gedrängten Augitkrystallen und etwas Nephelin bestehende Grundmasse, in welcher zahlreiche Chrysolithkörner und -Krystalle, ferner vereinzelte Glimmerblättchen und, was besonders auffallend ist, äusserst spärlich Magneteisenkörner liegen. Die einschlussfreien Chrysolithe zeigen Umwandlung in grüne Substanz; rundliche Hohlräume im Gestein sind durch radialfaserige Zeolithaggregate ausgefüllt.

21) Der Basalt vom Hohen Polster in der Nähe der Rothbachquelle westlich von Roth.

22) Der Basalt vom Ostabhange des Rother Küppels Sign. 755 bei Roth.

23) Der Basalt von dem Gange beim „tiefen Herrmannsstollen“ im Eisgraben bei Fladungen.

24) Der Basalt von der „Höhl“ westlich von Leubach bei Fladungen.

25) Der Basalt von Sign. 745,7 „in der Kohlgrube“ bei Fladungen.

Diese Gesteine, welche Kuppen und Gänge am Ostrande der Langen Rhön bei Fladungen bilden, stellen unter dem Mikroskope gleichmässig krystalline Gemenge von Augit und Nephelin dar. Chrysolith tritt nur in Nr. 22 ziemlich kleinkörnig, sonst aber in guten Krystallen, theilweise in gelbe, theilweise in grünliche Zersetzungsprodukte verwandelt, auf.

Bemerkenswerth ist noch der Reichthum an Apatit, dessen lang nadelförmige, stark lichtbrechende Krystalle und kleine, häufig mit einem dunklen Centrum versehene Querschnitte ihn vor der Verwechslung mit Nephelin bewahren.

Als lokal eng mit diesen körnigen Basalten verknüpft, reihe ich hier ein chrysolithfreies Nephelin-Augit-Gestein, also einen echten Nephelinit ein, über welchen ich bereits im vorigen Winter eine kurze Mittheilung gemacht habe.[1]) Derselbe findet sich am Ostrande der Langen Rhön bei Leubach, in der oben schon bei Nr. 24 erwähnten sog. „Höhl". Der Vollständigkeit halber mag die früher gegebene Schilderung mit einigen Zusätzen auch hier Platz finden.

Das Gestein gleicht im Handstücke, was Zusammensetzung und Korngrösse anlangt, dem bekannten Nephelinit vom Löbauer Berg; nur durchziehen ausserdem noch dichte Gesteinsparthieen aderartig das sonst mittel- bis grobkörnige Gefüge. Mit unbewaffnetem Auge lassen sich folgende Constituenten erkennen: gelblicher fettglänzender Nephelin, schwarzer Augit, dünne Apatite und mitunter Magneteisenoctaeder von 1—2 mm Kantenlänge.

Unter dem Mikroskope erweist sich der Nephelin als der quantitativ hervorragendste Gemengtheil. Den dick säulenförmigen Krystallen desselben entsprechen im Schliff äusserst regelmässig rectanguläre oder sechsseitige Querschnitte. Die Polarisationsfarben sind die für Nephelin charakteristischen. Bräunliche Glasparthieen und winzige undurchsichtige Erzpartikelchen bilden die im Ganzen nicht reichlich vorhandenen Einschlüsse. Hier und da deuten trübe Stellen, aus Aggregaten feinster Nädelchen bestehend, auf beginnende Zersetzung durch Zeolithbildung. Die Augite zeigen, obwohl an Menge und Individuengrösse etwas zurückstehend, die grösste Aehnlichkeit mit denen des Löbauer Vorkommens. Dieselbe documentirt sich sowohl in der rothvioletbraunen Farbe, als auch in jenem eigenthümlichen sanduhrförmigen Bau, welcher in unserem Gestein fast keinem Augit fehlt. Den Augiten der Basalte gegenüber ist das Mineral hier verhältnissmässig arm an glasigen und anderen Interpositionen. Sehr häufig lässt sich schriftgranitähnliche Verwachsung mit Nephelin beobachten. Magneteisen findet sich weniger in einzelnen Octaedern als vielmehr in den merkwürdigen, oft abgebildeten Krystallaggregaten und dendritischen Formen. Dem Titaneisen dürften rhomboedrisch begrenzte,

1) Sitzungsber. der phys.-med. Gesellschaft zu Würzburg. Jahrg. 1886 Nr. 10. S. 148 f.

vollständig undurchsichtige Blättchen mit stahlblauem Metallglanz angehören. Langgestreckte Apatit-Prismen durchsetzen die übrigen Bestandtheile. Je nach ihrer Lage liefern die Apatite mehr oder weniger regelmässige sechsseitige Querschnitte, theils ganz wasserhell, theils mit einem dunklen Kerne versehen, welcher ebenfalls sechsseitige Begrenzung zeigt. Feldspath, Chrysolith und seine Zersetzungsproducte fehlen vollständig, ebenso auch jene graugrünen faserigen Massen, welche im Löbauer Gestein dem Augit zugerechnet wurden.

Die oben erwähnte dichte Gesteinsmasse löst sich unter dem Mikroskop zu einer gelb gefärbten Glasbasis auf, welche durch Ausscheidung prächtiger skelettförmiger Gebilde von Magneteisen, Augitmikrolithen und winzige Sphaerolithe entglast ist. Daneben finden sich hier noch Fetzen und keulenförmige Stäbchen eines braunrothen Körpers, welche bei ihrer scheinbar systematischen Stellung gegen einander, wie auch durch ihren bedeutenden Dichroismus lebhaft an jene Gebilde erinnern, die sich in den später zu besprechenden Hornblendebasalten finden und als der Hornblende zugehörig bereits von *Sommerlad* u. A. beschrieben wurden.

Die chemische Zusammensetzung unterscheidet sich sehr wesentlich von jener des Löbauer Nephelinits; ich stelle in Folgendem unter II die *Heidepriem*'sche Analyse [1]) desselben zum Vergleich neben die von mir ausgeführte des Leubacher Gesteins Ia, beide in wasserfreier Berechnung, während I die gefundene Zusammensetzung des letzteren wiedergibt.

	I	Ia	II
SiO_2	39,08	39,75	43,25
TiO_2	0,85	0,86	0,55
Al_2O_3	22,13	22,51	14,74
Fe_2O_3	3,40	3,46	} 13,47
FeO	5,72	5,82	
MnO	Spur	Spur	0,18
CaO	12,56	12,78	13,35
MgO	5,44	5,53	6,30
K_2O	1,77	1,80	2,24
Na_2O	6,85	6,96	4,22
P_2O_5	0,50	0,51	1,69
H_2O	1,28	—	—
	99,58	99,98	99,99

[1]) Zeitschrift d. d. geolog. Ges. II. S. 149.

I	II	
Ausserdem in Spuren:	Cl	= 0,03
S, As, Sn, Cu, Cr, Co, Ni, Cl.	Fl	= 0,13
	H_2O	= 3,42
Sauerstoffquotient = 0,9759.	Sauerstoffquotient = 0,8050.	
Spec. Gew. = 2,910.	Spec. Gew. = 2,888.	

Der etwas basischere Charakter unseres Gesteins scheint mir in dem bedeutenden Vorwalten des Nephelins, sowie der Betheiligung einer durch Salzsäure zersetzbaren Glasbasis, welche augenscheinlich ebenfalls der Zusammensetzung des Nephelins entspricht, eine befriedigende Erklärung zu finden.

Wiederholte eingehende Untersuchungen an Ort und Stelle haben mir in Folge Mangels auch nur des geringsten Aufschlusses über die Beziehung des Nephelinits zu den benachbarten Basalten keine genügende Klarheit verschafft. Der Beschaffenheit der grossen umherliegenden Blöcke nach muss ich aber bis auf Weiteres an der schon früher ausgesprochenen Ansicht festhalten, dass es sich hier nicht um ein geologisch selbstständiges Gestein, sondern um eine grobkörnige Ausscheidung des schon unter Nr. 24 genannten Nephelinbasaltganges handelt, welcher hier mit nordwestlichem Streichen das Plateau der Langen Rhön begrenzt.

Von den Nephelinbasalten, welche etwas feinkörniger sind, aber doch ihre constanten Gemengtheile auch im Handstücke mit der Lupe noch hier und da erkennen lassen, kann man nephelinärmere und nephelinreichere unterscheiden.

Zu den ersteren rechne ich:

26) Den Basalt vom Heppberg nördlich von Oberelzbach.
27) Den Basalt von der nordöstlichen und der westlichen Kuppe des „Thürmleins“ in der Nähe von Sign. 556 nördlich von Bischofsheim.
28) Den Basalt von Bauersberg (Obere Grube) bei Bischofsheim.

Der letztere ist von *Singer* bei Gelegenheit der schon erwähnten Untersuchungen über neu gebildete Sulfate einer quantitativen Analyse unterworfen worden, welche ergab:[1])

---

[1]) *Singer*, Beitr. z. Kenntn. d. am Banersberge vorkommenden Sulfate. Inaugural-Diss. Würzburg 1879. S. 23.

SiO_2	=	42,18
TiO_2	=	1,18
Al_2O_3	=	14,66
Fe_2O_3	=	4,49
FeO	=	5,67
NiO	=	1,58
CoO	=	1,09
CaO	=	10,96
MgO	=	5,53
K_2O	=	3,53
Na_2O	=	9,46
		100,33.

In 10 g Substanz wurden ferner qualitativ nachgewiesen: Pb, Bi, Cu, As, Sb, Cr, Mn, Cl und P_2O_5.

Der Sauerstoffquotient beträgt 0,792.

Spec. Gew. = 2,886 bei 4° C.

Auffallend ist besonders der hohe Alkaligehalt (beinahe 13%), sowie die Menge der Titansäure, welche auf ein sehr titanreiches Magneteisen schliessen lässt, nachdem die charakteristischen Formen des Titaneisens im Präparate vergeblich gesucht werden.

Als Sitz von Kobalt und Nickel ist neben dem Chrysolith sicher noch das Magneteisen und der Augit zu betrachten.[2]) Die weite Verbreitung dieser in den Analysen wegen ihrer geringen Menge gewöhnlich vernachlässigten Elemente wird übrigens auch durch die Thatsache erwiesen, dass ich in sämmtlichen von mir untersuchten Basalten und auch im Phonolith vom Käuling dieselben in Verbindung mit den übrigen genannten Schwermetallen constatiren konnte, was natürlich nur bei Anwendung von grösseren Substanzmengen (10—50 g) gelingt.

An Nephelin reicher sind die folgenden Gesteine:

29) Der Basalt vom II. (südlichsten) Pilsterkopf Sign. 568 bei Mitgenfeld.

30) Der Basalt von der kleinen Kuppe Sign. 593 nördlich von Platz am Abhange der Platzer Kuppe.

Das von hier stammende Gestein zeichnet sich durch einen bedeutenden Gehalt an braunen Glimmerblättchen aus.

---

2) *v. Sandberger*, Zur Theorie der Bildung der Erzgänge. Berg- und Hüttenm.-Zeitung 1877. S. 380 u. 389 ff.

31) Der Basalt vom Südhang des Schwarzenbergs Sign. 825 bei Geroda.

32) Der Basalt von dem kleinen Gang westlich unterhalb des Farnsbergs im sogen. „Heeg."

Der Chrysolith dieses Gesteins ist ziemlich reich an kleinen braunen Picotitoctaederchen und Perowskitwürfelchen.

33) Der Basalt vom Feuerberg Sign. 834 bei Oberbach.

Die zahlreichen eingesprengten Chrysolithe zeigen neben der gewöhnlichen Umwandlung in grüne faserige Substanzen besonders schön auch die oben ausführlich geschilderte Einlagerung von neu gebildeten Glimmer(?)- Blättchen auf den Spaltrissen.

34) Der Basalt von der Osterburg Sign. 715,1 bei Bischofsheim.

Das Gestein von dieser in seiner Längserstreckung in O—W streichenden Kuppe weist neben frischem Nephelin noch eine schmutzig weisse, offenbar stark zersetzte Substanz (Glas?) auf, welche stellenweise mit schwarzen keulenförmigen Trichiten erfüllt ist. Sie ist durch Salzsäure zersetzbar, zeigt Aggregatpolarisation und scheint somit aus neu gebildeten Zeolithnädelchen zu bestehen.

35) Der Basalt vom Dammersfeld, aus der Nähe des Dammersfeld Hauses Sign. 853.

36) Der Basalt von dem Gange südlich des letzteren.

Derselbe streicht etwa 450 m vom Hause entfernt in ungefähr 1 km Längserstreckung von NW—SO. Das Gestein des letzteren von verschiedenen Stellen genommen ist durchaus gleichartig. Es finden sich darin zahlreiche rundliche wasserhelle Nephelinpartheen, welche bei der schon S. 45 geschilderten Zusammensetzung im polarisirten Lichte ein schachbrettähnliches Bild gewähren.

37) Der Basalt vom Kuppenrain Sign. 927.

Es ist dies der mit einem Aussichtsthurm versehene, nach Norden vorgeschobene Fortsatz der eigentlichen Dammersfelder Kuppe.

Bemerkenswerth ist an diesem Gestein das bedeutende Zurücktreten des Magneteisens, welcher Umstand sich schon an der etwas helleren Farbe dieser sonst dunkelblauen bis blauschwarzen Basalte kundgibt.

38) Der Basalt vom Rommerser Berg (800 m) bei Kippelbach.

Das ebenfalls nicht sehr dunkel gefärbte Gestein zeigt plattige Absonderung und hier und da sogar schiefrigen Bruch.

In den eingesprengten Chrysolithen, welche gelblich umrandet sind, finden sich vereinzelte leberbraun gefärbte Picotitoctaederchen.

39) Der Basalt vom Röckenstein Sign. 778 bei Oberweissenbrunn.

40) Der Basalt von der südlichen Kuppe Sign. 890,4 des Himmeldankbergs.

41) Der Basalt von der nördlichen, nicht mit Höhencote versehenen Kuppe des Himmeldankbergs.

Der letztere ist unter dem Mikroskop etwas grobkörniger.

42) Der Basalt vom Plateau des Bauersbergs, ungefähr bei Sign. 788.

43) Der Basalt vom Münzkopf Sign. 845,2.

44) Der Basalt vom Hohen Deutschberg Sign. 763,1 bei Ginolfs.

Die Grundmasse dieses auf der Bruchfläche schön körnig erscheinenden schwarzbraunen Gesteins ist vorwiegend aus Nephelin gebildet.

45) Der Basalt vom westlichen Abhang des Stürnbergs Sign. 902,9 bei Wüstensachsen.

46) Der Basalt von der westlichen Kuppe des Grossen Nallen bei Gersfeld.

Sehr vereinzelte Feldspathleistchen in seiner Grundmasse zeigt der sonst in diese Gruppe gehörige

47) Basalt von dem Westabhang des Kleinen Auersbergs Sign. 809 (oberhalb der Auershöfe).

Die dichten, blauschwarzen Nephelinbasalte lassen ausser den eingestreuten Chrysolithkörnern, die besonders bei gelblicher Verwitterung deutlich hervortreten, selbst mit der Lupe keine Bestandtheile mehr erkennen. Der Bruch ist stets flach muschelig, mitunter auch etwas splitterig.

Unter dem Mikroskop sind die Gesteine theils ärmer, theils reicher an Nephelin. Die ersteren, welche im Allgemeinen auch unter dem Mikroskop sehr feinkörnig erscheinen, sind auf die folgenden Localitäten beschränkt.

48) Der Basalt vom Reussenberg Sign. 427,5 zwischen Hammelburg und Gemünden.

Es sind dies zwei nahe bei einander liegende durch einen flachen Sattel getrennte Eruptionspunkte, deren südlicher, höherer mit den Ruinen der Reussenburg gekrönt ist. Das Gestein zeigt hier

grobsäulige Absonderung und ist ziemlich stark der Verwitterung anheimgefallen. Bedeutend frischer ist es dagegen an der nördlichen flachen Kuppe Sign. 415 (auch Hundsberg genannt), in deren Scheitel einige Steinbrüche angelegt sind.

49) Der Basalt von dem kleinen Gange nordwestlich von Oberleichtersbach.

50) Der Basalt von der kleinen Kuppe Klein Schildeck Sign. 577,8 östlich von den Schildeckhöfen.

51) Der Basalt von der Kuppe Sign. 803 im Schwarzenberg Wald westlich von Langenleiten.

52) Der Basalt von den 3 Kuppen Sign. 774 im Hintergrunde des Oberbachthals bei Oberbach.

Diese 3 gleich hohen Kuppen sind einem Basaltgange aufgesetzt, welcher zwischen Feuerberg und Todtemannsberg sich etwa 1 km weit, von NNO nach SSW streichend, verfolgen lässt.

Das Gestein ist, wie Proben von verschiedenen Stellen zeigten, überall das gleiche.

53) Der Basalt vom Gerstenbergwald westlich von Oberbach.

Eine kleine Kuppe, welche bei Anlage einer Schneusse durchbrochen wurde.

54) Der Basalt vom Silberhof bei Altglashütte.

Wegen der unmittelbaren Nachbarschaft des S. 13 ff. geschilderten Schwerspathganges lag es nahe, dieses Gestein auf einen eventuellen Barytgehalt zu prüfen. Während bei anderen Basalten selbst in Mengen von 30 g dieses Element nicht nachgewiesen werden konnte, gelang es hier, schon bei Anwendung von 7 g eine deutliche Reaction auf Baryum zu erhalten. Dieser Nachweis ist für die Altersbestimmung insoferne von Wichtigkeit, als daraus hervorgeht, dass der viel jüngere Basalt bei seinem Durchbruch durch die mit Schwerspath erfüllte Spalte letzteren mitriss und vollständig einschmolz.

Die zahlreichen verglasten Einschlüsse von Quarzkörnern werden später besprochen werden.

55) Der Basalt von der Dreyfeldskuppe Sign. 842.

56) Der Basalt von der Dammersfelderkuppe Sign. 929,9.

57) Der Basalt vom Rabenstein Sign. 842, sowie Basaltfragmente aus dem etwas westlich davon gelegenen Tuffkegel.

Verhältnissmässig viel Nephelin führen folgende Gesteine:

58) Der Basalt vom Dreistelz Sign. 662,1.

Die Kuppe des Dreistelz wird von einem etwa 400 m langen in W—O-Richtung verlaufenden Basaltgang gebildet, welcher, wie es scheint, auf einer Verwerfungsspalte zwischen Röth und Wellenkalk zum Durchbruch gelangt ist. Der Basalt führt in der Nähe der mit einem Aussichtsthurme versehenen Signalhöhe zahlreiche Einschlüsse von fremden Gesteinen, worunter Olivinfelsfragmente eine bedeutende Rolle spielen. Das Gestein zeigt Neigung zu grobplattenförmiger Absonderung und ist besonders an dem Thurme in ausgezeichneter Frische zu finden.

Zur Analyse wurden kleine Splitter, welche keinerlei fremde Einschlüsse zeigten, ausgesucht. Die Analyse ergab:

SiO_2	=	40,31
TiO_2	=	0,89
Al_2O_3	=	12,24
Fe_2O_3	=	5,77
FeO	=	10,92
CaO	=	12,12
MgO	=	9,10
K_2O	=	1,08
Na_2O	=	7,52
P_2O_5	=	0,45
H_2O	=	0,29
		100,69

In 30 g Substanz wurden ferner noch qualitativ nachgewiesen:

As, Cu, Sn, Mn, Cr, Co, Ni, S, Cl, CO_2,

letztere erst beim Erwärmen mit Säure frei werdend.

Der Sauerstoffquotient beträgt 0,8746.

Das specifische Gewicht ist = 3,114 bei 4° C.

Der für einen Nephelinbasalt etwas niedrige Thonerdegehalt dürfte wohl auf die geringe Betheiligung des Nephelins, der dagegen ziemlich beträchtliche Magnesiagehalt auf das Vorwalten des Augits in der Grundmasse, sowie die reichliche Beimengung von eingesprengtem Chrysolith und vielleicht auch von dunklem Glimmer zurückzuführen sein, während als Quelle des Eisenoxyduls zunächst ebenfalls der Chrysolith, der wie bemerkt, meist noch beinahe unverändert ist, angesehen werden muss.

59) Der Basalt von Waizenbach bei Hammelburg (im Walde zwischen Waizenbach und Dibbach).

60) Der Basalt von dem Gange südlich von Wartmannsroth.

61) Der Basalt vom Brandenberg Sign. 828.

62) Der Basalt von der Kuppe südlich von Nr. 61.

63) Der Basalt von der Kuppe südöstlich von Nr. 61.

Diese 3 Basalte, dem südlichsten Theile der Schwarzen Berge angehörig, zeigen die grösste Aehnlichkeit unter einander.

Die sehr reichlich vorhandenen Chrysolithe zeigen die Umwandlung in grünlichgelbe, schwach dichroitische Substanzen, bei Nr. 61 finden sich im Chrysolith auch die fraglichen Glimmerlamellen. Sonst ist Glimmer besonders in Nr. 62 in zahlreichen sechsseitig begrenzten Blättchen zu beobachten.

64) Der Basalt vom Capellenberg bei Schondra (bildet einen schmalen Gang an der Westseite der Wellenkalkkuppe).

65) Der Basalt vom Feuerberg Sig. 833,6 nordwestlich von Langenleiten.

66) Der Basalt vom Grossen Auersberg Sign. 805.

67) Der Basalt vom Kleinen Auersberg Sign. 809,4.

Gesteinsproben von der Kuppe, sowie vom Ost- und Nordgehänge und aus dem dort anstehenden Tuffe weisen unter sich keinen Unterschied auf, namentlich führen sie keinen Feldspath (im Gegensatz zu No. 47, Westseite der Kuppe S. 58).

68) Der Basalt von dem Gang zwischen dem Grossen und Kleinen Auersberg, westlich vom Wege Altglashütte-Rothenrain.

Das in ziemlich regelmässigen Säulen abgesonderte Gestein ist unter dem Mikroskop äusserst feinkörnig.

69) Der Basalt aus dem Tuffkegel im kleinen Sinnthale, ungefähr 500 m östlich von Altglashütte.

70) Der Basalt von dem Gange in der Abtheilung „Steinknörzchen“ westlich von Kothen[1]) an der preussisch-bayerischen Grenze; Grenzstein No. 333.

71) Der Basalt von ebenda; Grenzstein No. 345.

---

[1]) Die Umgebung von Kothen ist reich an kleinen Basaltdurchbrüchen; es ist mir eine angenehme Pflicht, meinen liebenswürdigen Begleitern im Terrain, den HH. k. Oberförstern Löwenheim in Kothen und Massl in Oberbach für manchen schätzenswerthen Wink in dieser Beziehung hier nochmals den besten Dank auszusprechen.

72) Der Basalt von der Spitze der Kuppe des Maria Ehrenbergs Sign. 676,1.
73) Der Basalt vom Beutelstein (zwischen Rabenstein und Eyerhauk).
74) Der Basalt von der kleinen Kuppe westlich unterhalb des Ressbergs.
75) Der Basalt von dem Gang östlich von Oberweissenbrunn an der Strasse.
76) Der Basalt vom Heidelstein Sign. 926,6.
77) Der Basalt vom Münzkopf Sign. 850.
78) Der Basalt von dem Gange bei Sign. 867 „bei der alten Schanze“ nördlich vom Bauersberg.
79) Der Basalt vom Mathesberg Sign. 833,3.
80) Der Basalt von der nordwestlichen Kuppe des Mathesbergs.
81) Der Basalt von dem Gange südöstlich des Schwarzen Moors.
82) Der Basalt vom Ilmenberg Sign. 788,7.
83) Der Basalt vom Rothberg, westlich von Ginolfs.
84) Der Basalt von Sign. 773,8 „in der Höhl“ nördlich von Fladungen.
85) Der Basalt vom Balkenstein bei Leubach.
86) Der Basalt vom Geishauk bei Huflar nördlich von Fladungen.
87) Der Basalt von der kleinen Kuppe nordwestlich unterhalb des Knörzchens bei Unterriedenberg.
88) Der Basalt von der Kuppe des Kreuzbergs Sign. 930,3 (oberhalb des Klosters).

Gesteinsproben, von verschiedenen Stellen entnommen, liessen über die Ausdehnung dieses offenbar der letzten Eruption angehörigen Basaltes keine Zweifel mehr bestehen. Derselbe bildet die höchste Kuppe des Kreuzbergs, die Stromrichtung scheint aber bei diesem Erguss nicht nach NO, sondern nach SSW und W gegangen zu sein, wie die tiefe Lage gegen die Eisenhänd zu und beim Kloster beweist.

Das Gestein ist von schwarzgrauer Farbe: es zeigt muscheligen bis splitterigen Bruch und lässt im Stücke nur zahlreiche dunkelgrüne Chrysolithkörnchen erkennen.

Unter dem Mikroskop besteht die Grundmasse aus einem ziemlich feinkörnigen Gemenge von Augitkryställchen, zwischen

denen sehr reichlich wasserhelle, abgerundet sechs- und vierseitige Nephelindurchschnitte mit hier und da regelmässig angeordneten Interpositionen eingeklemmt sind.

Eingesprengte Chrysolithkörner in grosser Menge zeigen sich noch wenig von der Zersetzung ergriffen; Picotitoctaederchen sind als Einschlüsse nicht selten. Magneteisen findet sich in kleinen Körnchen, theils gleichmässig vertheilt, theils zu formlosen Aggregaten gehäuft. Vereinzelte braune dichroitische Blättchen mit starker Streifung, jedoch nie recht deutlicher Begrenzung, welche ich für Glimmer zu halten geneigt bin, sowie selten zu beobachtende Apatitnädelchen bilden die übrigen accessorischen Bestandtheile. [1])

Bei dem bedeutenden Nephelingehalte des Gesteins erscheint das starke Gelatiniren des Pulvers beim Behandeln mit Salzsäure ganz natürlich.

E. E. Schmid [2]) und *C. Bredemann* [3]) haben diesen Basalt

[1]) In seiner Abhandlung über Melilithbasalte (N. Jahrb. f. Min. 1882 II). Beilageband S. 422) nennt Herr Professor *Stelzner* das Gestein vom Kreuzberg einen „sehr Hauynreichen Nephelinitoidbasalt." Ich muss fürchten, dass hier eine Verwechslung vorliegt, denn ich konnte in den Präparaten meiner sämmtlichen mit grösster Sorgfalt gesammelten Basalthandstücke vom Kreuzberg (an dem übrigens auch Hauyn und Nosean führende phonolithische Gesteine auftreten, keine Spur des fraglichen Minerals entdecken. Die Entscheidung musste demnach auf chemischem Wege erholt werden. Bei der qualitativen Analyse hatte ich sowohl beim Lösen in Salzsäure als auch bei einfachem Ausziehen des Gesteins mit kochendem destillirtem Wasser eine sehr deutliche Reaction auf Schwefelsäure erhalten. Der Sitz derselben schien im Hinblick auf das Ergebniss der mikroskopischen Untersuchung fraglich. Es wurde deshalb eine grössere Portion von Gesteinspulver mehrmals mit dem Magnet behandelt und auf diese Weise die magnetischen Erzpartikelchen vollständig ausgezogen; der verbliebene Rückstand erwies sich als frei von Schwefelsäure. Dagegen fand sich diese sowohl im wässerigen Auszug als auch in der salzsauren Lösung der Erzgemengtheile. Liefert diese Thatsache einerseits den Beweis der Abwesenheit von Hauyn und Nosean in diesem Basalte, so weist sie anderseits auf Magnetkies als Quelle des Schwefels und liefert zugleich einen interessanten Beleg für die bekannte leichte Oxydirbarkeit desselben durch lufthaltiges Wasser. Auf diese Weise gelang es auch, in den beiden anderen von mir analysirten Basalten (Dreistelz, Volkersberg), sowie in dem Phonolith vom Käuling (hier neben Hauyn und Nosean) Magnetkies nachzuweisen. Ich behalte mir vor, denselben noch quantitativ zu bestimmen.

[2]) Ueber basaltische Gesteine der Rhön. Pogg. Ann. Bd. 89 S. 305 ff.
Ueber Basalte der Rhön. Zeitschr. d. d. geol. G. 1853 S. 227 ff.

[3]) Ueber Basalte der Rhön. Inaug.-Diss. Jena 1874 S. 18 ff.

der chemischen Untersuchung unterworfen. Von den beiden Analysen, welche gut mit einander übereinstimmen, lasse ich diejenige *Bredemanns*, weil vollständiger, hier folgen.

	Total	Lösl. Theil	Unlösl. Theil
SiO_2	= 35,77	26,66	9,11
TiO_2	= 0,46	—	0,46
Al_2O_3	= 13,43	6,97	6,46
Fe_2O_3	= 16,79	15,81	0,98
FeO	= 3,98	3,98	—
CaO	= 15,04	11,03	4,01
MgO	= 8,84	8,73	0,11
K_2O	= 0,71	} 4,40	} 0,12
Na_2O	= 3,81		
P_2O_5	= 0,72	0,72	—
H_2O	= 1,03	1,03	—
	100,58	79,33	21,25

Qualitativ liessen sich ferner noch nachweisen:

As, Cu, Sn, Mn, Cr. Co, Ni, S, Cl.

Der Sauerstoffquotient beträgt 1.097.

Das spec. Gew. = 3,079 (nach *E. E. Schmid* = 3,127).

Vereinzelte Feldspathleistchen führen die folgenden Nephelinbasalte:

89) Der Basalt von dem Strome unterhalb des Klosters Kreuzberg, von Nr. 88 durch eine Schicht von rothem aschenähnlichem Tuff getrennt.

Die Grundmasse dieses Gesteins besteht aus Augiten von sehr wechselnder Grösse, hellen Nephelinparthien und sehr wenigen Leisten von triklinem Feldspath; dazwischen kommt in ziemlicher Menge eine schmutzigweisse körnig entglaste Glasbasis zum Vorschein. Die noch recht frischen Chrysolithe zeigen stellenweise reichliche Einlagerungen von leberbraunen Picotitoctaederchen.

90) Der Basalt von der westlichen Kuppe des Hegküppels bei Schönderling.

91) Der Basalt vom Westabhang des I. (nördl.) Pilsterkopfs Sign. 638 bei Brückenau vergl. S. 47. [1])

92) Der Basalt von dem Gange zwischen Neuwirthshaus und Schwärzelbach, Sign. 428.

[1]) Das Stück stammt von dem kleinen Bruche etwa 30 Schritte in südlicher Richtung entfernt von dem Durchbruche des Basaltmandelsteins Nr. 18.

Die Gesteine von diesen drei Localitäten sind äusserst feinkörnige Gemenge von Augitnädelchen, zwischen denen nur bei Nr. 91 Nephelin in grösserer Menge beobachtet werden kann; daneben ist noch etwas bräunliches Glas vorhanden und zuweilen leuchten winzige, aber doch deutlich gestreifte Feldspathleistchen aus der ziemlich dunklen Grundmasse heraus. Chrysolith ist in Form von eingestreuten Körnern ziemlich reichlich vorhanden und zeigt sich, von sehr vereinzelten Magneteisen- und bräunlichen Picotitkryställchen abgesehen, als frei von Einschlüssen.

93) Der Basalt vom Südabhang des Todtemannsbergs Sign. 840 (Schwarze Berge).

Dieses Gestein ist mir nur in äusserlich stark verwitterten hellgrauen Stücken zugänglich geworden, auf deren Bruchflächen sich hin und wieder ein Feldspathleistchen und sehr zahlreiche gelbe Chrysolithkörner erkennen lassen.

Unter dem Mikroskop zeigt sich die Zersetzung gegen Erwarten noch nicht sehr vorgeschritten. Nur die porphyrartig in die Grundmasse eingestreuten Chrysolithe sind total in die bereits beschriebene honiggelbe Substanz verwandelt und scheinen somit sehr eisenreiche Hyalosiderite gewesen zu sein. Die Grundmasse selbst besteht aus säulenförmigen Augiten und zahlreichen wasserhellen, bläulich polarisirenden Nephelinparthieen, zwischen denen verhältnissmässig häufig schön gestreifte Feldspathe eingebettet liegen, welche aus der farblosen Masse förmlich herauszuwachsen scheinen. Hier und da sind auch lange Apatitnadeln zu beobachten. Neben dem mässig an der Gesteinszusammensetzung betheiligten Magneteisen finden sich auch noch zahlreiche bronzegelbe Glimmerblättchen als accessorische Gemengtheile.

Zahlreichere Feldspathleistchen führt der sehr feinkörnige 94) Basalt von Sign. 771 zwischen Kreuzberg und Käuling.

Feldspath-Basalte.

Die Feldspathbasalte zerfallen in chrysolithfreie und chrysolithführende d. h. normale. Die letzteren sind in der südlichen Rhön häufig durch einen mehr oder weniger reichlichen Gehalt an Nephelin ausgezeichnet und bilden, wenn dies der Fall ist, eine Zwischengruppe, für welche der Name Nephelin-Plagioklas-Basalte der angemessenste sein dürfte.

Als Entwicklungszustände sind wie bei den Nephelinbasalten auch hier diejenigen Gesteine zu betrachten, welche neben Plagioklas, bezw. Plagioklas und Nephelin noch eine gewisse Menge von braunem Glas (Tachylyt) enthalten.

Auf den frischen splitterig-muscheligen Bruchflächen zeigen diese häufig plattig abgesonderten Gesteine dunkelgrüne bis schwarze Farbe.

Bei den deutlich körnigen Varietäten gewahrt man mit der Lupe zunächst die blitzenden Feldspathleistchen, welche sich durch ihre charakteristische Viellingsstreifung als Plagioklase bekunden.

In der des weiteren aus Augit und kleinen Magneteisenerzkörnchen bestehenden Grundmasse treten eingesprengte Chrysolithkörner und vereinzelte grössere Augitkrystalle hervor.

Dünne Splitter zeigen bei intensiver Behandlung mit Salzsäure tiefgreifende Veränderungen. Die Farbe wird durch Aussätzung von Chrysolith und Magneteisen eine hellgraue auch die Feldspathe sind zum Theil angegriffen und getrübt worden. Dies deutet auf einen kalkhaltigen Natronfeldspath — Andesin oder Labradorit — wie er als gewöhnlich beobachteter Gemengtheil in den Feldspathbasalten immer auftritt.

Unter dem Mikroskop fällt bei der grossen Mehrzahl der hieher gehörigen Gesteine zunächst die durch parallele Lagerung der wasserhellen Plagioklasleisten bewirkte Stromstructur auf. Dies ist natürlich besonders der Fall bei etwas feinkörnigen, aber sehr feldspathreichen Basalten.

Auf optischem Wege allein ist die Frage schwer zu entscheiden, ob neben dem Plagioklas als accessorischer Bestandtheil auch ein orthoklastischer Feldspath in manchen Basalten vorhanden ist. Es spricht jedoch sehr für diese Annahme die Beobachtung von sehr kleinen wasserhellen, mitunter etwas rissigen Feldspathleisten von grösserer Breite, welche im polarisirten Lichte sich entweder als nicht zu Zwillingen verbunden, sondern als einfache Krystalle oder als aus höchstens zwei verschieden orientirten Theilen bestehend erweisen. Es wäre die letztere Erscheinung als eine Zwillingsbildung nach dem Karlsbader Gesetze aufzufassen und die Feldspathe selbst gehörten dann wirklich dem Orthoklas an.

Die übrigen Gemengtheile verhalten sich wie in den bereits ausführlich geschilderten Nephelinbasalten. Bezüglich der Au-

gite wäre nur noch zu bemerken, dass sie im Allgemeinen eine etwas gelblichere Farbe besitzen. Chrysolith fehlt entweder ganz oder ist in ziemlicher Menge vorhanden und tritt dann in grösseren eingesprengten Körnern und Krystallen in der Grundmasse auf.

Als einen chrysolithfreien Feldspathbasalt stelle ich voraus

1) Den Basalt von der Steinkuppe Sign. 350,0 westlich von Völkersleier.

Derselbe bildet einen kleinen Durchbruch im oberen Buntsandstein, ohne jedoch im Terrain als Kuppe besonders hervorzutreten. Zwei kleine darin angesetzte Steinbrüche gewähren einen beschränkten Einblick. Die Absonderung bezw. Verwitterung ist kugelig-schalig.

Unter dem Mikroskop stellt dieses Gestein ein sehr feinkörniges Gemenge von Augit und triklinem Feldspath, sowie Magneteisen dar, welches durch die parallele Anordnung der Feldspathleistchen und Augitsäulchen eine hübsche Stromstructur zeigt.

Als glasführende Feldspathbasalte sind zu bezeichnen:

2) Der Basalt vom Linnenstumpf (Lindenstumpf der G. St. K.) Sign. 528 nördlich von Schondra.

3) Der Basalt von der kleinen Kuppe südwestlich von Oberweissenbrunn bei Sign. 665.

4) Der Basalt vom Rodenbacher Küppel südlich von Gersfeld.

5) Der Basalt vom Ziegelsköpfchen, etwa 500 m. nördlich von der neuen Strasse Gersfeld-Ziegelhütte.

6) Der Basalt vom nördlichen Hachtskopf am Rothen Moor.

Es sind dichte bläulichschwarze Basalte mit splitterigem Bruch, in deren Grundmasse nur vereinzelte dunkelgrüne glasglänzende Chrysolithkörner zu erkennen sind.

Die Dünnschliffe dieser Gesteine bieten schon bei mässiger Vergrösserung ein prächtiges Bild. Wasserhelle scharf begrenzte Plagioklasleisten mit schon im gewöhnlichen Lichte deutlich sichtbarer Linirung und weniger gut ausgebildete Augitkryställchen bilden in Verbindung mit gleichmässig vertheiltem Glas die Grundmasse. Das Glas ist braun (chocoladebraun — violetbraun), theils noch völlig homogen und nur in der Nähe von Augit und Magneteisenkörnchen etwas heller gefärbt, theils zeigt es begonnene Entglasung durch nadelförmige, beinahe farblose Augitmikrolithe oder durch massenhafte, wie gekreuzte Strichsysteme er-

scheinende Trichitbildung; das letztere ist besonders bei Nr. 3 und 5 der Fall.

Der Chrysolith ist wie gewöhnlich in den glasführenden Gesteinen noch sehr frisch; Magneteisen findet sich ebenfalls wie dort verhältnissmässig nicht sehr reichlich in grösseren und kleineren, meist scharf ausgebildeten Octaederchen.

7) Der Basalt aus dem Bohrloch oberhalb des Tagebaues der Grube „Einigkeit" am Bauersberg.

8) Der Basalt von der Nordseite der Ressberg-Kuppe bei Kippelbach.

9) Der Basalt von dem kleinen Gang südöstlich von Schondra an der Strasse nach Singenrain.

10) Der Basalt vom Mittelberg Sign. 657 bei Oberbach.

Diese Gesteine sind den zuerst genannten sehr ähnlich. Der Hauptmasse nach bestehen sie aus einem feinkörnigen Gemenge von Augitsäulchen, zwischen denen nesterweise eine schmutzigbraune körnig entglaste Basis vertheilt ist, die Betheiligung des Feldspaths ist eine etwas geringere; dagegen ist besonders in Nr. 9 und 10 Chrysolith sehr reichlich vorhanden.

11) Der Basalt vom Pilsterstein bei Kothen.

12) Der Basalt von der Köthtrift bei Motten.

Es ist dies eine kleine mit Sandstein- und Olivinfels-Einschlüssen förmlich vollgepropfte Kuppe von etwa 15 m Durchmesser, vom „Dreyfeldtweg" durchschnitten, etwa in der Hälfte Wegs zwischen Fuchshof und Sign. 647 östlich von Motten.

13) Der Basalt von den Gängen, welche am Westabhang der Eisenhand oberhalb Sign. 864 den Wellenkalk durchbrechen.

Die Grundmasse dieser Gesteine ist sehr feinkörnig; neben dem bräunlichen Glas findet sich auch noch eine schmutzigweisse körnige und faserige Masse, welche ähnlich wie bei einigen Nephelinbasalten als zeolithisches Umwandlungsprodukt der Glasbasis betrachtet werden kann. Der allgemein stark vorgeschrittene Verwitterungszustand dieser wie der nächst folgenden Gesteine macht diese Annahme höchst wahrscheinlich.

14) Der Basalt von der kleinen Kuppe Sign. 493 südöstlich von Geroda.

15) Der Basalt von der flachen Kuppe westlich von dem Fahrweg von Kippelbach nach Rengersfelden.

In diesen beiden Gesteinen verdrängt die trübe Umwand-

lungsmasse beinahe vollständig das braune Glas, während gleichzeitig der Feldspathgehalt ein sehr geringer ist. Auffallend ist unter diesen Umständen das frische Aussehen der Chrysolithe.

16) Der Basalt vom Knörzchen Sign. 643 bei Oberriedenberg.

17) Der Basalt vom Westabhange des Querenbergs bei Wüstensachsen.

18) Der Basalt vom Rothberg Sign. 638 bei Roth.

Unter dem Mikroskop erscheint die Grundmasse sehr dicht; die Schliffe von Nr. 16 und 17 werden nur bei äusserster Dünne durchsichtig. Zwischen der aus dicht gedrängten Augitkryställchen gebildeten Grundmasse kommt fein vertheilt etwas trübe Zwischendrängungsmasse zum Vorschein. Plagioklas betheiligt sich nur in sehr untergeordnetem Maasse an der Zusammensetzung der Gesteine.

19) Der Basalt von Sign. 766 am Nordhang des Kreuzbergs.

Das Gestein bildet hier eine kleine Kuppe; es ist nur in stark verwitterten porösen Stücken zu schlagen und lässt auf der Bruchfläche nur goldgelbe Chrysolithkörnchen beobachten.

Unter dem Mikroskop stellt es ein äusserst dichtes Gemenge von Augitsäulchen und Feldspathleistchen dar, welches sich erst bei Anwendung einer stärkeren Vergrösserung entwirren lässt. Massenhaft staubartig vertheiltes Magneteisen bewirkt eine ziemlich dunkle Färbung, aus der die schön rostroth gefärbten Chrysolithe grell hervorleuchten. Rundliche Hohlräume sind mit faserigen Aggregaten von nach Zonen mitunter verschiedenartig gefärbten Zeolithen erfüllt.

Besonderes Interesse erregen die sehr lichten mittelkörnigen und unregelmässig begrenzten Parthieen, welche an der dichten Grundmasse scharf absetzen.

Sie bestehen zum grössten Theil aus einem farblosen Mineral, dessen rissige Beschaffenheit, Polarisationsverhalten und Spaltungsrichtungen keine andere Deutung wie die als Sanidin zulassen. Daneben findet sich eine weitere farblose Substanz, welche mehr homogen erscheint und sich mit Salzsäure unter Gallertbildung und Lösung von Kalk und Natron zersetzt, also sicher Nephelin ist. Sehr sporadisch liegen zwischen diesem grüne Augitsäulen und grosse Magneteisenoctaeder. Das Gesammtaussehen dieser Parthieen erinnert lebhaft an den unmittelbar oberhalb davon anstehenden Phonolith (Nr. 4 vergl. S. 35) und dieser

Umstand, sowie die Art und Weise ihres Auftretens in der Grundmasse veranlasst mich, in ihnen wirkliche Einschlüsse von Phonolithfragmenten zu erblicken.

Die normalen Feldspathbasalte zeigen in ihrer Structur mannigfache Unterschiede. Von den gleichmässig körnigen zeichnet sich

20) Der Basalt von der Kuppe nördlich von Sign. 794 auf dem Plateau der Langen Rhön bei Leubach

sowohl was die Dimensionen und die Ausbildungsweise der constituirenden Gemengtheile als auch die Art der Verwitterung anlangt, durch eine ausserordentliche Aehnlichkeit mit den sog. „blauen Basalten" des Vogelsbergs aus.

Die Handstücke, die ich schlagen konnte, sind sämmtlich stark zersetzt; sie sind von hellgrauer Farbe und besitzen durch das Herauswittern der Chrysolithe und Magneteisenkörnchen ein ganz poröses Aussehen. Daneben finden sich auch noch rundliche Hohlräume, deren Oberflächen mit einem blaugrauen Zersetzungsprodukte bedeckt sind. Trotzdem war es, allerdings mit grösster Vorsicht, möglich, brauchbare Präparate von diesem Gestein anzufertigen.

Unter dem Mikroskop besteht die Grundmasse aus Augitkryställchen und dicht gesäeten Magnetitkörnchen, zwischen denen meist an den Längsseiten scharf begrenzte Feldspathleisten, Chrysolithkrystalle und grössere, hübsch schalig gebaute Augite liegen. Die triklinen Feldspathe sind äusserst frisch, noch ganz wasserklar und lassen die Viellingsstreifung gut erkennen; einige wenige Glaspartikel, Magneteisenkörnchen und Augitmikrolithe ausgenommen sind sie frei von fremden Einschlüssen.

Sehr stark zersetzt sind dagegen die Chrysolithe; sie sind sämmtlich in trübe, vollständig undurchsichtige braunrothe Eisenhydroxydmassen verwandelt, was auf einen sehr eisenreichen Chrysolith (Hyalosiderit) schliessen lässt.

Ein sehr eigenartiger Feldspathbasalt ist

21) Der Basalt von der oberen Kuppe des Stellbergs Sign. 888,9 bei Wüstensachsen.

Schon im Handstücke zeigt sich die mittelkörnige, ausgezeichnet krystallinische Structur dieses Gesteins, welche im Verein mit der dunkelgrünen Farbe eine gewisse Aehnlichkeit mit den Doleriten bewirkt.

Unter dem Mikroskop dagegen erweist sich dasselbe als echter Feldspathbasalt, der neben dem vorherrschenden triklinen auch eine auffallend reichliche Menge von monoklinem Kali-Feldspath führt. Recht vereinzelt treten Spuren einer farblosen Glasbasis mit trichitischer, häufiger noch körniger Entglasung auf. Der Augit ist grünlichbraun, niemals in gut entwickelten Krystallen, sondern nur körnig vorhanden. Durch die Grössenverhältnisse sich nicht sonderlich auszeichnend, ist in grosser Menge Chrysolith eingesprengt; nur die Kerne sind noch frisch, während von den Rissen und Sprüngen ausgehend eine Umwandlung in grüne und schwarze Substanzen (Nigrescit) stets ziemlich vorgeschritten ist. Magneteisen in regelmässigen Octaedern und sehr seltene zerhackte Titaneisentäfelchen, welche sich durch ihren stahlblauen Glanz von im Querschnitt ähnlich aussehenden Magneteisenzwillingen unterscheiden, kommen neben einander in dem Gestein vor.

Mit Salzsäure behandelt gelatinirt dasselbe nicht; im groben Pulver finden sich farblose Splitterchen, welche offenbar dem schon mikroskopisch aufgefundenen Sanidin angehören.

Etwas feinkörnigere, aber immer noch gleichmässig körnige Grundmasse besitzen:

22) Der Basalt von der kleinen Kuppe Sign. 851 nördlich vom Rucksberg bei Reussendorf und

23) Der Basalt von den Ottersteinen.

Die Ottersteine bilden die nördlichen Ausläufer der Dammersfelder Kuppe und werden durch einen ungefähr in N—S verlaufenden Basaltgang gebildet, dem 3 kleine Kuppen, der nördliche, mittlere und südliche Otterstein, aufgesetzt sind. Besonders der letztere ist reich an Olivinfelseinschlüssen.

24) Der Basalt von dem Gang westlich unter der Dalherdaer Kuppe.

25) Der Basalt vom Dreyfeldtplateau gegen die Dalherdaer Kuppe hin (Grenzstein Nr. 171.)

26) Der Basalt von der Kuppe unterhalb Sign. 812,2 am „Langen Schacht“ östlich von Sandberg bei Gersfeld.

27) Der Basalt vom Hüppberg Sign. 591 östlich von Ginolfs.

28) Der Basalt vom Kressberg Sign. 351 bei Schondra.

Die Grundmasse dieser Gesteine ist auch unter dem Mikroskop äusserst feinkörnig und durch massenhaft vertheiltes Mag-

neteisen dunkel gefärbt, so dass die Präparate nur an den Rändern gut durchsichtig sind. Trikliner Feldspath ist nur in No. 22 in reichlichem Maasse vorhanden, in den übrigen tritt er gegen Augit etwas zurück. Eingestreut sind theils noch sehr frische, theils zersetzte Chrysolithe und in einigen der Gesteine auch grössere Augite.

Eine durch ihre eigenthümliche Structur wohl charakterisirte Gruppe bilden die folgenden Basalte:

29) Der Basalt vom Saltenberg Sign. 707 nordwestlich von Fladungen.
30) Der Basalt von der Kuppe Sign. 723 bei Roth.
31) Der Basalt von dem kleinen Gang am linken Sinnufer südlich von Kothen, gegenüber dem Eisenhammer.
32) Der Basalt von der kleinen Kuppe südwestlich unter der Dalherdaer Kuppe.
33) Der Basalt vom Mittelberg Sign. 647 bei Oberbach (vergl. S. 47.)
34) Der Basalt vom Mittelberg Sign. 627 bei Oberbach.
35) Der Basalt vom Schachenberg Sign. 825.5 bei Oberweissenbrunn.
36) Der Basalt von dem kleinen Gange am Bildstock w. s. w. von Oberweissenbrunn (Abhang des Arnsbergs).
37) Der Basalt von dem Gange westlich unterhalb des Arnsbergs im „Hönig Schlag."
38) Der Basalt vom östlichen Hachtskopf zunächst dem Rothen Moor bei Gersfeld.
39) Der Basalt vom Kesselstein Sign. 800 östlich von Gersfeld.
40) Der Basalt vom Fuchsstein nördlich vom Rothen Moor.
41) Der Basalt von der unteren Kuppe des Stellbergs südöstlich von Wüstensachsen.

Diese Gesteine zeigen unter dem Mikroskop einen eigenartig körnigen und zugleich porphyrartigen Habitus. Die Grundmasse besteht nämlich aus einem ausserordentlich feinkörnig bis dicht erscheinenden Gemenge von winzigen Plagioklasleistchen, Augitsäulchen und staubartig vertheilten Magneteisenkörnchen. Meist ziemlich parallel gelagert, also eine förmliche Stromstructur bedingend, leuchten aus derselben grössere wasserhelle, schön gestreifte Plagioklaskrystalle porphyrartig heraus, scharf begrenzt an den beiden Längsseiten, mit den kurzen dagegen in

der Grundmasse verschwindend; ferner sieht man, wie immer, Chrysolithkrystalle und -Körner in den verschiedenen Zersetzungsstadien und grössere Augite mannichfach verwachsen und verzwillingt.

Auch das Magneteisen tritt ausser in winzigen Partikelchen in grösseren Dimensionen und gut ausgebildeten Octaedern auf.

Kann unter dem Mikroskop Nephelin auch nicht sicher erkannt werden, so ist es doch höchst wahrscheinlich, dass er sich, wenn auch nur in minimaler Menge, in diesen Gesteinen findet; denn aus dem verhältnissmässig geringen Chrysolithgehalt allein würde das schwache Gelatiniren mit Salzsäure, wie es manche zeigen, nicht erklärt werden können. Auch enthält die Lösung Spuren von Kalk und Natron. Ist es aber wirklich der Fall, so bildeten diese Gesteine den Uebergang zu den

Nephelinführenden Feldspath-Basalten oder kurzweg:
Nephelin-Plagioklas-Basalten.

Ich stelle dem seither eingehaltenen Gebrauche gemäss auch hier an die Spitze jene Varietäten, welche neben den beiden genannten feldspathigen Gemengtheilen noch eine deutlich erkennbare Glasbasis in der Grundmasse führen.

42) Der Basalt vom Kellerstein Sign. 706.

Derselbe bildet am äussersten Nordende der Schwarzen Berge einige schön säulenförmige Absonderung zeigende Felsköpfe, welche steil zum Kellerbachthale abfallen.

Unter dem Mikroskop zeigt dieses Gestein eine reichliche braune Glasbasis, stellenweise mit farblosen Augitnädelchen und schwarzen Trichitgebilden, der gegenüber die meist unregelmässig begrenzten Augitkrystalle der Grundmasse an Menge etwas zurücktreten. Zwischen derselben kommen wasserhelle Nephelinpartheen und -Querschnitte, sehr vereinzelt auch einige scharf begrenzte Leistchen von triklinem Feldspath zum Vorschein.

Die zahlreich eingestreuten Chrysolithe zeigen, abgesehen von Rissen und Sprüngen, beinahe noch keine Spur von Zersetzung.

43) Der Basalt von dem Gange westlich unterhalb der Spitze des Büchlbergs Sign. 447,3 bei Hammelburg.

44) Der Basalt von der östlichen Kuppe des Hegküppels Sign. 516,1 südlich von Schönderling.

Diese beiden Gesteine, schön säulenförmige Absonderung zeigend, sind unter dem Mikroskop etwas feinkörniger; das Glas tritt etwas mehr zurück; desto reichlicher sind trikline Feldspathe in der Grundmasse zu beobachten.

45) Der Basalt von Gross Schildeck Sign. 598 (nördlicher Abhang) bei Geroda.

Die Grösse der an der Grundmasse betheiligten Augite ist eine sehr wechselnde. Neben spärlichen Nephelinparthieen findet sich schmutzig braunes Glas, das theils körnige, theils Entglasung durch trichitische Gebilde aufweist. Auffallend lange wasserhelle Feldspathleisten treten aus der Grundmasse hervor.

46) Der Basalt von der kleinen Kuppe am Südwestabhang des Oettershauk bei Oberbach.

Zwischen der ziemlich dichten Grundmasse, aus Augitsäulchen, Feldspathleistchen und Nephelinkörnchen zusammengesetzt, kommt braunes homogenes Glas vor, welches auch grössere Nester bildet. In solchen findet man zierliche Entglasungsprodukte, meist farblose Mikrolithe, welche mitunter zu büschelförmigen Aggregaten verbunden sind.

47) Der Basalt vom Mitgenberg Sign. 582 bei Brückenau.

48) Der Basalt vom Hillenberg Sign. 675 bei Roth.

49) Der Basalt vom untersten Gang im Eisgraben bei Hausen.

Die Structur dieser Gesteine ist unter dem Mikroskop eine grobkörnige zu nennen. Nephelin und trikliner Feldspath sind ungefähr in gleicher Menge vorhanden, während die andere Hälfte der Grundmasse aus Augit und bräunlichem Glas besteht. Das letztere ist bei No. 45 sehr dunkel, in den beiden anderen hellbraun bis gelblich und lässt hier reichliche Trichitbildung beobachten.

Magneteisen ist sowohl in winzigen Körnchen auch als grösseren Octaedern gleichmässig vertheilt. Vielfach zersprungene und mit Glaseinschlüssen versehene Augite, sowie zahlreiche weisse, auch wasserhelle Chrysolithkrystalle verleihen den Dünnschliffen ein porphyrartiges Aussehen.

50) Der Basalt vom Steinernen Haus Sign. 773 bei Oberelzbach[1].

[1]) Proescholdt zählt a. a. O. vom Ostrande der Langen Rhön noch einige Basaltpunkte auf, wie Lahrberg, Dachsberg, Stettener Höhe u. a. m., zu deren Aufsuchung mir leider die Zeit nicht mehr ausreichte.

51) Der Basalt vom vorderen Gangolphsberg bei Oberelzbach.

52) Der Basalt von der Eisenhand bei Wildflecken.

53) Der Basalt vom Bartenstein Sign. 708 bei Oberriedenberg.

54) Der Basalt vom Farnsberg Sign. 757,3 bei Oberriedenberg.

55) Der Basalt vom mittlern Pilsterkopf Sign. 615 bei Brückenau.

56) Der Basalt vom Ottilienstein, östlich vom Rothen Moor.

57) Der Basalt von dem Gange zwischen Ressberg und Mittelberg Sign. 886 bei Kippelbach.

Diese Gesteine weisen im Schliffe sämmtlich neben Plagioklas und Nephelin eine in mehr oder weniger reichlicher Menge vorhandene farblose und schwach trübe Basis auf, welche durch Salzsäure leicht zersetzbar ist, jedoch eine so unbedeutende (mitunter auch gar keine) Wirkung auf das polarisirte Licht besitzt, dass sie füglich nicht als Nephelin betrachtet werden kann.

Ganz frei von Glas oder wenigstens dasselbe nur in minimalen Spuren führend, sind folgende Gesteine:

58) Der Basalt vom Volkersberg Sign. 554,2 bei Brückenau.

Derselbe ist durch einige Steinbrüche aufgeschlossen, welche die plattige Absonderung des Gesteins gut beobachten lassen. Die Kluftflächen sind mit Carbonaten, zeolithischen Neubildungen und in vorgeschrittenen Verwitterungsstadien mit Eisenhydroxyd überzogen. Der Bruch ist splitterig, die Farbe des frischesten Gesteins grünlichgrau; von Bestandtheilen sind mit der Lupe nur einzelne Feldspathleistchen, durch ihren Glanz hervorblitzend, zu erkennen; sehr seltene grössere muschelig brechende metallglänzende Körner erweisen sich bei der Löthrohrprobe als hochtitanhaltiges Magneteisen.

Auch unter dem Mikroskop bestätigt sich die ausserordentliche Armuth des Gesteins an Chrysolith. Die wenigen vorhandenen, bei ihrer Kleinheit aus der Grundmasse kaum hervortretenden Körnchen sind fast vollständig in schmutzig grüne Zersetzungsprodukte verwandelt.

Neben dem Augit, der in sehr schwach gefärbten säulenförmigen Krystallen auftritt, setzen noch Feldspath und Nephelin die Grundmasse zusammen. Ersterer findet sich wie ge-

wöhnlich in langgestreckten leistenförmigen Durchschnitten, deren kürzere Seiten in mannichfacher Weise ausgezackt sind, was in dem ungleichen Wachsthum der einzelnen zu Viellingen vereinigten Individuen begründet zu sein scheint. Der Nephelin, der zum überwiegenden Theile in unregelmässig begrenzten Parthieen die Zwischenräume zwischen Plagioklas und Augit ausfüllt, zeigt sich allenthalben schon ziemlich zersetzt. Diese Umwandlung äusserst sich in einer Trübung, an manchen Stellen finden sich auch radialstrichlige und büschelförmige Ansätze von Zeolithen.

Magneteisen ist in gut entwickelten Octaederformen gleichmässig vertheilt. Ganz lange farblose, durch starke Lichtbrechung ausgezeichnete Nädelchen dürfen sicher dem Apatit zugerechnet werden.

Zu bemerken ist noch, dass das Gestein von der Spitze der Kuppe etwas grobkörniger und feldspathreicher ist, als jenes von den tiefer gelegenen Steinbrüchen an der Westseite.

Das Gestein gelatinirt gut mit Salzsäure. Seine sehr basische Zusammensetzung ist aus folgender Analyse, zu welcher natürlich nur das frischeste zu erlangende Material aus den im Betriebe stehenden Brüchen an der nördlichen Klostermauer verwendet wurde, ersichtlich.

SiO_2	=	40,73
TiO_2	=	0,46
Al_2O_3	=	20,70
Fe_2O_3	=	4,26
FeO	=	8,38
CaO	=	10,78
MgO	=	5,32
K_2O	=	0,60
Na_2O	=	7,28
H_2O	=	2,00
P_2O_5	=	0,49
		101,00

Qualitativ konnten ferner nachgewiesen werden:
As, Cu, Sn, Mn, Co, Ni, S, CO_2, Cl.
Der Sauerstoffquotient beträgt 0,9122.
Das spec. Gewicht = 3,141.

59) Der Basalt vom Steinrücken östlich vom Schwarzen Moor bei Hausen.

60) Der Basalt vom westlichen Hachtskopf bei Sandberg (östlich von Gersfeld).

61) Der Basalt vom Ostabhang des Himmeldankbergs bei Bischofsheim.

62) Der Basalt von Sign. 797 „in der Kohlgrube“ bei Rüdenschwinden (westlich von Fladungen).

Diese Gesteine führen reichlich Nephelin, der mitunter an manchen Stellen so überwiegt, dass man im Gesichtsfelde kaum einen triklinen Feldspath beobachten kann, während dagegen in andern dieser Gemengtheil den Nephelin wiederum verdrängt. Häufig finden sich Sanidintäfelchen von rissiger, hier und da die charakteristische Spaltbarkeit verrathender Beschaffenheit. Chrysolith ist nur in kleinen Kryställchen und Körnchen eingesprengt, meist sehr stark in grünliche faserige Substanzen umgewandelt und tritt wenig aus der Grundmasse hervor. Die Augite derselben sind körnig oder säulig ausgebildet und zeigen in letzterem Falle an sehr plagioklasreichen Stellen im Verein mit den Feldspathen hübsche Stromstructur. Das Magneteisen ist in äusserst scharf ausgebildeten Octaedern gleichmässig durch die Gesteinsmasse vertheilt.

Charakteristisch für diese Basalte ist noch die plattige Absonderung und die gelblichgrüne Farbe auf den frischen, sehr flachmuscheligen Bruchflächen.

63) Der Basalt vom Mittelberg Sign. 886 südlich von Kippelbach.

64) Der Basalt vom Holzberg nördlich von Bischofsheim.

65) Der Basalt von der mittleren Kuppe des Thürmleins nördlich von Bischofsheim.

66) Der Basalt von der „Querbrücke“ (zwischen Sign. 780 und „beim Ahornbrunnen“ Sign. 796) nördlich vom Schwarzen Moor.

Diese vier Gesteine zeichnen sich durch ausserordentlich geringe Menge von Magneteisen aus und besitzen deshalb eine helle Färbung. Die Grundmasse besteht aus schwach bräunlichem Augit, sehr viel Nephelin und triklinem Feldspath, denen sich an Menge beinahe ebenbürtig Chrysolith zugesellt. In No. 64 tritt auch in geringer Menge eine trübe, körnig entglaste Basis auf, deren chemisches Verhalten auf nahe Verwandtschaft mit Nephelin deutet. Magneteisen findet sich nur in einigen wenigen Octaedern und unregelmässigen Krystallaggregaten; dem

Titaneisen dürften vereinzelte rhomboedrisch begrenzte stahlblaue Körnchen zuzurechnen sein. Braune stark dichroitische Glimmerblättchen und Apatitnädelchen sind nicht selten zu beobachten.

Eine eigene Abtheilung der Feldspathbasalte bilden die sogenannten

Hornblende-Basalte.

Dieselben spielen in der Rhön eine besondere Rolle, auf welche an anderer Stelle noch zurückzukommen sein wird.

H. Sommerlad hat diese Basalte, welche sporadisch auch noch im Vogelsberg, Westerwald und im böhmischen Mittelgebirge auftreten, eingehend chemisch und mikroskopisch untersucht; ich verweise des Weiteren auf seine Arbeit [1]) und beschränke mich darauf, den bereits dort genannten Fundpunkten dieser Gesteine noch einige neue hinzuzufügen.

Im frischesten Zustande sind es mattschwarze Basalte, denen zahlreiche, oft über 1 cm grosse, stark glänzende Hornblendekrystalle ein prachtvolles porphyrartiges Aussehen verleihen.

Die Hornblenden zeigen die gewöhnlichen Formen:

$$P . \infty P . \infty \breve{P} \infty . 0 P;$$

mitunter kommen auch Zwillingskrystalle (mit $\infty P \infty$ als Zwillingsebene) vor.

Von den übrigen Bestandtheilen tritt nur noch der Chrysolith in gelben Körnern dem unbewaffneten Auge entgegen.

Unter dem Mikroskop besteht die Grundmasse dieser Basalte aus einem ziemlich feinkörnigen Gemenge von triklinem Feldspath, Augit und reichlichem Magneteisen, wozu sich in farblosen, unregelmässig begrenzten Massen hier und da noch etwas Nephelin gesellt.

Die schön gestreiften Plagioklasleisten überschreiten niemals eine gewisse Grösse und treten nur als Bestandtheile der Grundmasse auf. Sie sind immer wasserhell, sehr arm an fremden Einschlüssen und unterscheiden sich von den bei grosser Kleinheit auch häufig farblos erscheinenden Augitsäulchen durch ihre scharfe Begrenzung an den Längsseiten und die schon erwähnte, auch bei den kleinsten Individuen meist noch beobacht-

[1]) Ueber Hornblende führende Basaltgesteine, N. Jahrb. f. Min. 1882 II. Beil. Band, S. 139.

bare Zwillingsstreifung. Ihr Verhalten gegen Salzsäure lässt einen Unterschied den Plagioklasen der übrigen Feldspathbasalte gegenüber nicht erkennen; erst bei längerer Aetzung mit heisser Säure werden sie angegriffen und getrübt.

Die gelblichbraunen säulenförmigen Augite der Grundmasse zeigen selten so scharfe Umrisse, wie es bei den zahlreichen grösseren porphyrartig eingewachsenen der Fall ist. Wie auch anderwärts finden sich unter diesen solche mit ausgezeichnet zonalem Bau, sowie mit hellen, theils lichtgelb, theils grün gefärbten, an Einschlüssen reichen Kernen.

Der nicht sehr reichlich vorhandene Chrysolith zeigt stets mehr oder weniger weit vorgeschrittene Zersetzungsstadien in graugrünen und gelblichen Umwandlungsprodukten. Gut ausgebildete Krystalle sind verhältnissmässig in diesen Basalten selten; meist tritt das Mineral nur in Form von rundlichen Körnern auf.

Die eigenthümliche mikroskopische Ausbildung der Hornblende hat *Sommerlad* in sehr anschaulicher Weise beschrieben.

Man kann zwei Erscheinungsweisen unterscheiden, welche jedoch derart in Zusammenhang zu stehen scheinen, dass die gleich zu schildernde erstere nur ein Stadium der zweiten darstellt.

Bei jener haben nämlich die Hornblenden im Innern ihre Homogenität bewahrt, während die Ränder von einem mehr oder weniger breiten Saume von dicht gehäuften Magneteisen- und Augitkryställchen, auch länglichen keulenförmigen Stäbchen eines rothbraunen dichroitischen Körpers umgeben werden. Diese Dinge sind in einer farblosen Masse eingebettet, welche sich optisch sehr ähnlich der Nephelinsubstanz erweist, eine solche dagegen wegen ihres Verhaltens gegen Salzsäure, welche sie nicht anzugreifen vermag, nicht sein kann.

In sehr seltenen Fällen fehlt dieser „Opacitsaum", wie ihn neuere Petrographen gern nennen, ganz; häufig ist er aber so breit, dass von dem Hornblendekrystall, in dessen ehemaligen Umrissen er sich aus der Gesteinsgrundmasse deutlich abhebt, nur mehr ein rundlich oder elliptisch gestalteter Kern übrig ist, welcher noch alle charakteristischen Kennzeichen der unveränderten Hornblende, wie Spaltbarkeit und Dichroismus (bräunlichgrün, gelbbraun bezw. hellgelb) aufweist.

Mitunter — und dies ist der zweite Fall — ist aber selbst dieser Hornblenderest verschwunden und an Stelle des Krystalls ein Haufwerk von Magneteisenkörnern, länglichen Augittäfelchen

und den bereits erwähnten braunen Stäbchen getreten, zwischen dem noch die farblose Basis in mehr oder weniger reichlichem Maasse hindurchschimmert.

Auf den ersten Blick scheinen diese Körperchen einen ordnungslosen Wirrwarr zu bilden; bei näherer Betrachtung — und wenn die äusseren Krystallumrisse derart scharf sind, dass sie einen Schluss auf die Lage des betreffenden Durchschnittes im Präparate ermöglichen, — erkennt man jedoch, dass einerseits die Hauptaxen der licht röthlichbraunen Augite mit jener der ursprünglichen Hornblende zusammenfallen und dass andererseits auch die dichroitischen stäbchenförmigen Gebilde, wie *Sommerlad* sagt, „nach 3 Richtungen orientirt sind, welche einen Winkel von ungefähr 60° mit einander bilden."

Ohne auf die Umstände näher einzugehen, welche eine Wiedereinschmelzung bewirkt haben können, muss doch zugegeben werden, dass es sich hier augenscheinlich um eine solche, d. h. um eine Contactwirkung des basaltischen Magmas auf die in diesen Basalten sehr frühzeitig ausgeschiedenen Hornblendekrystalle handelt.

Doelters und *Hussaks* [1]) interessante Versuche haben ganz ähnliche Gebilde zum Resultat gehabt, als sie einen Hornblendekrystall der Schmelzung im Magma eines chrysolithfreien basaltischen Gesteins, des Augitits von Waltsch in Böhmen, unterwarfen.

Allerdings sprechen diese Autoren blos von neu gebildetem Augit, während sie die dunklen dichroitischen Stäbchen und ihre systematische Anordnung nicht beobachteten und in Folge dessen auch die Möglichkeit einer Neubildung von Hornblende in Zweifel zogen. Eine solche scheint jedoch thatsächlich vorzuliegen, nachdem brauner Glimmer, der allenfalls in Frage kommen könnte, sicher ausgeschlossen ist.

Ein Umstand, der ebenfalls für die Auffassung der eigenthümlichen Veränderung der Hornblende als Einschmelzungs-Contactwirkung sprechen mag, ist, dass ich im Allgemeinen die Beobachtung machen konnte, dass die Hornblenden sich randlich um so weniger umgewandelt erweisen, je feinkörniger, d. h. rascher erstarrt die Grundmasse des sie enthaltenden Gesteins ist.

Von typischen Hornblendebasalten mit porphyrartigem Habitus sind aus dem Untersuchungsgebiete zu nennen:

---

[1]) Ueber die Einwirkung geschmolzener Magmen auf verschiedene Mineralien. N. Jahrb. f. Min. 1884 Bd. I S. 24 ff.

1) Der Basalt von Hauk bei Dalherda.

Derselbe bildet östlich von Dalherda eine kleine Kuppe, welche gegen das Gichenbachthal steil abstürzt.

Das Gestein ist sehr feinkörnig. Die ausgeschiedenen Hornblenden erreichen nicht sehr grosse Dimensionen; ausser denselben sind nur sparsam vertheilte Olivinkörnchen dem blossen Auge sichtbar.

Auch unter dem Mikroskope erweist sich die Grundmasse schwer auflöslich; sie besteht aus ziemlich viel triklinen Feldspathleistchen, Augitsäulchen und massenhaftem, staubförmig vertheiltem Magneteisen. Porphyrartig treten auf grüne körnige Augite, farblose Chrysolith-Krystalle und -Körner, sowie zahlreiche, meist wohl erhaltene Hornblenden. Eines meiner Präparate zeigt in höchst instructiver Weise zwei Krystalldurchschnitte dicht neben einander, von denen der eine aus der Säulenzone in einfachen den Langseiten parallel verlaufenden Rissen, der andere, ungefähr einem basischen Schnitte entsprechende, die prismatische Spaltbarkeit in einer rautenartigen Linirung seiner Fläche prächtig beobachten lässt. Bei den Querschnitten letzterer Art ist häufig eine Lagerung der secundären Hornblendemikrolithe parallel zur Klinodiagonale zu erkennen, d. h. so, dass dieselben die spitzen Winkel der Rauten gerade durchschneiden.

2) Der Basalt vom Todtenköpfchen bei Gersfeld.

Das Todtenköpfchen bildet am Nordfusse des Grossen Nallen eine kleine aus dem Buntsandstein sich erhebende Kuppe; ein kleiner Aufschluss im Sandstein lässt den Eruptionsweg in Form eines 1,5 m breiten Basaltganges beobachten.

Der Habitus ist (gross-) porphyrartig; grosse Hornblendekrystalle, daneben auch einige Augite treten aus der dicht erscheinenden Grundmasse hervor, der auch zahlreiche Chrysolithkörner eingestreut sind.

Unter dem Mikroskop sind die Dimensionen der die Grundmasse bildenden Bestandtheile nicht so klein wie im vorigen Gesteine; Nephelin in unregelmässig begrenzten farblosen Partieen lässt sich ziemlich häufig beobachten, grossentheils zeigt er schon beginnende Umwandlung in feinfaserige schmutzig graue Zeolithaggregate. Als accessorische Gemengtheile treten Glimmer in braunen stark dichroitischen Blättchen und Apatitnädelchen von der bereits öfters erwähnten Beschaffenheit auf. Die reichlich vorhandenen Hornblendekrystalle sind randlich stark um-

gewandelt, stets aber findet sich bei den grösseren Krystallen noch ein unveränderter oder höchstens mit einigen Glaseinschlüssen versehener Kern.

Das Gestein gelatinirt schwach beim Behandeln mit Salzsäure; nach *Sommerlad*'s Analyse [1]) ist die chemische Zusammensetzung desselben folgende:

SiO_2	=	42,68	
TiO_2	=	0,51	
Al_2O_3	=	9,42	
Fe_2O_3	=	11,55	
FeO	=	7,23	
CaO	=	13,15	
MgO	=	10,09	
K_2O	=	1,16	
Na_2O	=	2,71	
H_2O	=	1,06	
P_2O_5	=	1,29	(= 3,15% Apatit)
		100,85	

Der Sauerstoffquotient beträgt 0,796.

Das specifische Gewicht = 3,114.

3) Der Basalt vom Eschbornköpfchen.

Es ist dies eine kleine Kuppe, ebenfalls am Nordabhang des Grossen Nallen, bergaufwärts etwa in halber Höhe zwischen Todtenköpfchen und dem Ostgipfel des Nallen gelegen.

Die porphyrartig eingewachsenen Hornblenden besitzen bei diesem Gestein nur sehr kleine Dimensionen.

Unter dem Mikroskop erscheint die Grundmasse sehr feinkörnig und dunkel gefärbt durch massenhaft staubförmig vertheiltes Magneteisen; die winzigen Plagioklasleistchen bedingen eine deutliche Stromstructur.

Die Hornblenden zeigen die nämliche Ausbildung wie beim Gestein des Todtenköpfchens.

Salzsäure bewirkt kein Gelatiniren des Gesteinspulvers.

4) Der Basalt von dem kleinen Gange einige hundert Schritte westlich vom Eschbornköpfchen.

5) Der Basalt von der kleinen Kuppe oberhalb Sparbrod.

Diese Gesteine, besonders das letztere sind bei ihrem porphyrartigen Habitus dem Vorkommen vom Todtenköpfchen sehr ähnlich. Sie sind ausserordentlich reich an Hornblende; auch der Chrysolith tritt in gelben Körnern wieder häufiger hervor.

[1]) A. a. O. Seite 155.

Unter dem Mikroskop erweisen sich die Hornblenden fast sämmtlich in hohem Grade umgewandelt; doch lässt stets ein mehr oder weniger breiter Magneteisensaum die ehemaligen Krystallformen wohl erkennen. Innerhalb derselben sind die gewöhnlichen Neubildungen vertheilt: unter denselben finden sich auch ziemlich grosse wasserhelle trikline Feldspathe.

Die Grundmasse ist etwas deutlicher körnig als in den bisher geschilderten Basalten. Neben der Hornblende finden sich häufig auch porphyrartig eingewachsene Augite, während Chrysolith nur in kleinen rundlichen, noch recht frischen Körnern vorkommt. Auf die Anwesenheit von etwas Nephelin, den ich im Schliffe allerdings nicht beobachten konnte, deutet ein geringes Gelatiniren bei der Behandlung mit Salzsäure.

Sommerlad's Analyse des Gesteins von Sparbrod ergab:

SiO_2	=	41,01	
TiO_2	=	0,48	
Al_2O_3	=	11,58	
Fe_2O_3	=	12,54	
FeO	=	7,60	
CaO	=	12,20	
MgO	=	8,67	
K_2O	=	1,45	
Na_2O	=	2,57	
H_2O	=	1,87	
P_2O_5	=	0,75	(= 1,83 % Apatit)
		100,72	

Der Sauerstoffquotient beträgt 0,848.
Das specifische Gew. = 3,024.

Aeusserlich und mikroskopisch von der gleichen Beschaffenheit, nur schon viel stärker verwittert sind:

6) Der Basalt vom Simmetsberg Sign. 839,4 südöstlich von Gersfeld.

7) Zwei etwas verschiedene Varietäten von Hornblendebasalt finden sich unmittelbar nebeneinander am Westabhange des I. (nördlichen) Pilsterkopfs Sign. 638 bei Brückenau, etwa 25 m unterhalb der Kuppe.

Auf die interessanten Lagerungsverhältnisse dieser Localität wird später zurückzukommen sein.

Die Gesteine sind plattig abgesondert, ziemlich verwittert und auf den Kluftflächen stark mit Eisenoxydhydrat überzogen.

Man hat Mühe, für die Untersuchung frisches Material aus dem Innersten von grösseren Blöcken herauszuschlagen.

Auf den Bruchflächen fallen sofort die stark glänzenden Hornblendekryställchen auf, welche selten grössere Dimensionen als einige Millimeter in der Länge erreichen. Sehr vereinzelt sind rostrothe Chrysolithkörnchen zu erkennen.

Unter dem Mikroskop ist das Gestein aus dem obersten der früher einmal zu Abbauzwecken angelegten Steinbrüche sehr feinkörnig und wegen der eigenthümlichen Vertheilung des Magneteisens jenem vom Eschbornköpfchen Nr. 3 sehr ähnlich; wie dort konnte ich auch hier Nephelin nicht beobachten, was durch das negative Resultat der Prüfung mit Salzsäure bestätigt wird.

Auch die reichlich vorhandenen Hornblenden zeigen die nämliche Ausbildung, insoferne stets ein Rest von unveränderter Hornblende sich in der Mitte der Perimorphosen befindet.

Auffallend ist noch das ausserordentlich seltene Auftreten von Chrysolith, der, wie schon im Stücke zu bemerken ist, vollständig in undurchsichtige rothbraune Substanz verwandelt erscheint. Neben den winzigen Magneteisenkörnchen der Grundmasse finden sich auch noch recht häufig grössere regelmässig gebildete Krystalle und Krystallaggregate in derselben zerstreut.

Etwa 25 Schritte schräg abwärts ist ein weiterer kleiner Bruch, dessen Gestein eine von dem vorigen insoferne etwas verschiedene Beschaffenheit zeigt, als die Grundmasse desselben ein sehr gleichmässiges, nicht sehr feinkörniges Gemenge von viel triklinem Feldspath und Augit mit verhältnissmässig wenig Magneteisen und Chrysolith darstellt. Die Hornblenden sind bis auf die letzte Spur ihrer ehemaligen Substanz umgewandelt und die an ihre Stelle getretenen Haufwerke lassen nur mehr in ihren Krystallumrissen die Natur des vorher existirenden Körpers erkennen.

8) Der Basalt vom Bremerkopf.

Derselbe bildet den nördlichsten Ausläufer der Dammersfelder Kuppe, bezw. der Ottersteine und erhebt sich dicht bewaldet und in Folge dessen schwer zugänglich auf einem Vorsprung, den das Dammersfeld in den Haderwald entsendet.

Das Gestein war mir nur in einigen stark verwitterten Stücken zugänglich; es zeigt wie das Vorkommen am Pilsterkopf plattige Absonderung; auf verhältnissmässig frischen Bruchflächen erkennt man hier und da glänzende Hornblendekryställchen.

Auch im Schliffe gibt sich grosse Aehnlichkeit mit dem zum Vergleiche herangezogenen Gesteine kund, besonders was die totale Einschmelzung der Hornblenden anlangt. In der Grundmasse, die auch etwas Nephelin enthält, finden sich dagegen zahlreiche goldgelbe Chrysolithkörner und mitunter bräunliche Glimmerblättchen eingestreut, die sich von der oft nicht minder stark dichroitischen Hornblende durch ihren bronzegelben Schiller und die feine Linirung ziemlich sicher unterscheiden lassen.

Ich reihe hier nur noch einige Feldspathbasalte an, welche ebenfalls Hornblende, aber nur in mikroskopischer Kleinheit und in vollständig umgewandeltem Zustande führen; doch möchte ich dieselben nicht mehr zu den eigentlichen Hornblendebasalten gerechnet wissen.

1) Der Basalt von der kleinen Kuppe dicht am Nordfusse des Grossen Auersbergs Sign. 805.
2) Der Basalt von der östlichen Kuppe des Grossen Nallen Sign. 767,0.
3) Der Basalt, welcher einen gratförmigen Gang zwischen Grossem und Kleinem Nallen bildet.

Auf den muscheligen Bruchflächen dieser sehr dichten Gesteine lassen sich nur vereinzelte Chrysolithkörner erkennen. Plattige Absonderung zeigt das schon sehr der Verwitterung anheimgefallene Gestein Nr. 3, welches auf einer Verwerfungsspalte im Wellenkalk zum Durchbruch gelangt ist.

Unter dem Mikroskop besteht die Grundmasse dieser einander sehr ähnlichen Gesteine aus einem äusserst feinkörnigen Gewirr von winzigen Plagioklasleistchen, Augitsäulchen und Magneteisenkörnchen, zwischen welchen in Nr. 1 und 2 ziemlich reichlich, in 3 dagegen spärlich im Innern zum Theil noch frische Chrysolith-Krystalle und -Körner hervorleuchten. Auf verschwundene Hornblende deuten vereinzelte, unregelmässig rundliche Haufwerke, von Magneteisenkörnchen; sehr selten lassen sich in diesen, wie bei den Hornblendebasalten, ausserdem auch noch an den neu gebildeten Körpern Augite und besonders die charakteristischen dichroitischen Stäbchen beobachten.

Mit dem Buchonit von Poppenhausen hat das Gestein Nr. 3 auch nicht die geringste Aehnlichkeit.

Nach einer gütigen Mittheilung hat Herr Professor *v. Sandberger* sich bereits 1874 an Ort und Stelle von der Unrichtigkeit der Angabe *Möhls* überzeugt, welche ihn seinerzeit veranlasste[1]), von Buchonit an dieser Stelle zu sprechen.

4) Der Basalt von dem Gange am SW-Fusse des Dreistelz bei Brückenau.

Es findet sich hier, von dem die Kuppe bildenden Nephelinbasalt durch einen Wellenkalkstreifen getrennt, eine in mehreren Felsköpfen zu Tage anstehende Basaltmasse, welche unzweifelhaft mit einem sie theilweise überlagernden hornblendereichen Tuff in engster Beziehung steht, während auch die den Basalt unmittelbar allenthalben bedeckende Humusschicht reich an ausgewitterten, oft über 1 cm langen Hornblende-Krystallen und -Fragmenten ist.

Im Basalte selbst vermag man jedoch nur auf den (allerdings selten frisch zu erlangenden) Bruchflächen noch im Dünnschliffe dieses Mineral oder wenigstens Reste davon zu entdecken. Es erweist sich das Gestein als ein sehr feinkörniger Feldspathbasalt mit ziemlich wenig Chrysolith. Das beim Behandeln mit Salzsäure eintretende Gelatiniren möchte ich weniger einem versteckten Nephelingehalt als vielmehr der Zersetzung in Zeolithe zuschreiben.

5) Der Basalt von dem Gange westlich von Reussendorf.

Dieser Gang tritt in einem Vorsprung, welchen das Dammersfeld in das kleine Sinnthal entsendet, zu Tage.

Das äusserst dichte Gestein ist schwarzgrau und hat muscheligen Bruch. Unter dem Mikroskop fällt das Vorhandensein einer braunen Glasbasis auf, welche sowohl gleichmässig vertheilt als Untergrund der krystallinisch ausgeschiedenen Bestandtheile der Grundmasse, des Augits und triklinen Feldspaths, als auch nesterweise und adernartig in grösseren Partieen erscheint, welche häufig durch farblose Augitmikrolithe entglast sind. Noch sehr frische wasserhelle Krystallkörner von Chrysolith sind porphyrartig in der eine hübsche Stromstructur aufweisenden Grundmasse eingebettet; hier und da sind stark veränderte Hornblenden zu erkennen, bei welchen auch die dichroitischen Stäbchen in dem Gewirr von Magneteisenkörnchen u. s. w. manchmal noch deutlich hervortreten.

Als chrysolithfreie Gesteine sind noch anzuführen:

6) Der Basalt vom Stein Sign. 753 bei Altglashütte,

[1]) Vorläufige Bemerkungen über den Buchonit, eine Felsart aus der Gruppe der Nephelingesteine. Sitz. Ber. d. math. phys. Classe der k. b. Academie der Wissenschaften 1872. S. 203.

7) Der Basalt vom Zornberg Sign. 843 bei Wildflecken. Durch die graue Farbe, ausserordentlich dünnplattige Absonderung und den sehr flachmuscheligen Bruch unterscheiden diese Basalte sich von den übrigen schon im Handstücke so sehr, dass man sie leicht mit Phonolithen verwechseln könnte. Die Anwesenheit von Nephelin bekundet die deutliche Gallertbildung und Lösung von Kalk und Natron, welche beim Behandeln des Gesteinspulvers mit Salzsäure erfolgt.

Unter dem Mikroskop bietet sich bei Nr. 6 ein sehr feinkörniges Gewirr von prismatischen, schwach braun gefärbten Augitkryställchen dar, zwischen denen eine farblose, häufiger aber schon etwas getrübte Basis, deren Polarisationserscheinungen und Verhalten gegen Salzsäure sie als Nephelin ansprechen lassen, und nicht sehr reichlich Feldspathleistchen auftreten. Sehr fein vertheiltes Magneteisen und vielfach gebildete Zersetzungsprodukte lassen die Grundmasse sehr dicht und nur an den Rändern des Präparats durchsichtig erscheinen. Formlose rothbraune Parthieen von Eisenoxydhydrat und rothe Eisenoxydblättchen rühren bei dem Mangel von Chrysolith wahrscheinlich von der Zersetzung des Augits her. Hin und wieder finden sich krystallähnlich begrenzte, äusserst dicke Haufwerke von Magneteisen, welche, obgleich sie sonst nichts von anderen Neubildungen erkennen lassen, sicher als umgewandelte Hornblenden zu deuten sind.

Im Gestein vom Zornberg, welches unter dem Mikroskop als eine etwas grobkörnige Modification des vorigen und durch das Vorwalten der Nephelinsubstanz im Allgemeinen etwas heller gefärbt erscheint, treten zu den bereits aufgezählten Gemengtheilen noch dick säulenförmige Krystalle eines schmutzig grauen Körpers, welche im Schliffe rechteckige und sechsseitige Querschnitte liefern. Der Vergleich mit den ganz ebenso aussehenden Apatiten der Phonolithe liess mich die anfängliche Ansicht, dass es sich um Nephelinkrystalle handle, als irrig erkennen, und die starke Reaction auf Phosphorsäure bestätigte dies auch.

Die Mineralcombination Augit-Plagioklas-Nephelin würde den Namen Tephrit allerdings rechtfertigen. Wenn ich auch denselben hier anzuwenden noch Bedenken trage, so möchte ich doch darauf hinweisen, dass hier offenbar Gesteine vorliegen, welche sich sowohl durch das Fehlen von Chrysolith als auch durch ihre Structurverhältnisse sehr wesentlich von den übrigen Nephelin-Plagioklas-Basalten der südlichen Rhön unterscheiden.

Was die Art und Weise des Auftretens der Hornblendebasalte anlangt, so haben schon *v. Sandberger* und *Sommerlad* die Beobachtung gemacht, dass dieselben mit auffallender Regelmässigkeit immer nur kleine Küppchen und Kegel — man könnte sie parasitisch nennen, wäre damit nicht ein genetischer Nebenbegriff verknüpft, welcher hier ausgeschlossen ist — in der Umgebung von grösseren, aus dichtem hornblendefreiem Basalt bestehenden Kuppen bilden. So die Vorkommen am Nordfusse des Grossen Nallen und am Bremerkopf, die kleinen Gänge bei Sparbrod und am I. Pilsterkopf, während allerdings Simmetsberg (und Teufelsberg) bedeutendere Eruptionspunkte von Hornblendebasalt darstellen.

C. Die Dolerite.

Unter echten Doleriten verstehe ich nach *v. Sandberger's* Definition Gesteine, welche neben Plagioklas und Augit Titaneisen als vollständigen oder wenigstens sehr vorwiegenden Vertreter des Magneteisens und in wechselnder Menge Chrysolith enthalten.

Während diese Dolerite auf der sog. Breitfirst zwischen Vogelsberg und Rhön und auch bei Schwarzenfels nahe der preussisch-bayerischen Grenze ein ansehnliches Areal einnehmen, treten sie im Untersuchungsgebiete, soweit mir bekannt[1]), nur an zwei, räumlich von einander sehr entfernten Punkten auf, nämlich:

1) Am Windbühl Sign. 480 südlich von Zeitlofs.
2) Auf dem Plateau des Strutberges Sign. 726 bei Oberelzbach.

In ihrer Beschaffenheit stimmen, wie ich schon früher bemerkte, diese Gesteine vollständig mit den mittelkörnigen Varietäten der oben genannten Gebiete überein, welche durch *v. Sandberger*[2]) und *Knapp*[3]) bereits zum Gegenstand ausführlicher Untersuchungen gemacht worden sind.

[1]) Ob der von *Proescholdt*, Geol. und petrogr. Beitr. z. Kenntn. d. Langen Rhön. Jahrb. d. k. pr. geol. Landesanstalt 1884, S. 252 aus der Nähe des Rothküppels bei Roth erwähnte „Plagioklasdolerit" hieher gehört, vermag ich nicht zu sagen. Da jedoch *Proescholdt* blos von Magneteisen spricht, scheint es nicht der Fall zu sein. Ich selbst habe an der bezeichneten Localität ein derartiges Gestein nicht gefunden und bedauere, zu spät in den Besitz obiger Abhandlung gelangt zu sein, um mich nochmals an Ort und Stelle überzeugen zu können.

[2]) Ueber Dolerit. Sitz. Ber. d. math. phys. Classe der k. b. Academie der Wissenschaften 1873 S. 140.

[3]) Die doleritischen Gesteine des Frauenberges bei Schlüchtern in Hessen. Inaugural-Dissertation. Würzburg 1880.

Die hier zu besprechenden Dolerite sind von schwarzgrüner Farbe, besitzen muscheligen Bruch und finden sich sowohl ganz frisch als auch — besonders instructiv am Windbühl — in verschiedenen Stadien der Verwitterung.

Die Structur ist ausgezeichnet körnig, am Strutberg etwas gröber und mit der Lupe erkennt man unschwer, dass die wohl ausgebildeten Leisten des triklinen Feldspaths im Verein mit den stahlblau glänzenden Titaneisenblättchen den frischen Gesteinen das prächtige vollkrystalline Aussehen verleihen.

Bei der Verwitterung wird die Farbe anfangs dunkelgrau und geht dann in ein helles Grau über, während gleichzeitig die Chrysolithe auswittern und die dadurch entstehenden Hohlräume dem Gestein ein poröses Aussehen verleihen. Die Chrysolithe entziehen sich im Handstück einmal wegen ihrer Kleinheit und geringen Betheiligung, andererseits aber auch aus dem Grunde der Beobachtung, weil sie immer nur dunkelgrüne Umwandlungsprodukte liefern und deshalb niemals, wie so häufig im dichten Basaltgestein, als gelbliche Körner aus der Grundmasse hervortreten.

Um so besser lassen sich aber im verwitterten Dolerit die Titaneisenblättchen erkennen, welche der zersetzenden Wirkung der Atmosphäre offenbar energischen Widerstand entgegen zu setzen vermögen. Auch die Feldspathe erscheinen wenig oder gar nicht getrübt und bei den grösseren derselben ist selbst die Viellingsstreifung noch deutlich zu erkennen.

Im Dünnschliffe fällt natürlich zunächst dieser Bestandtheil in die Augen. Stets noch sehr frisch zeigen die Plagioklase schon im gewöhnlichen Lichte die charakteristische Streifung, welche bei den etwas grösseren Krystallen des Gesteins vom Strutberge im polarisirten Lichte die bekannten prachtvollen Farbeneffecte hervorruft; die kleinen Plagioklase lassen diese dagegen vermissen, sie zeigen in der Mitte gewöhnlich nur einige hell- und dunkelblaue Linien, während die Ränder von zwei breiteren, gleichheitlich orientirten Krystallhälften gebildet werden.

Der Mangel an Einschlüssen, sowie die meist allseitig scharfe Begrenzung berechtigt wohl zu der Annahme, dass die Plagioklase die ersten Erstarrungsprodukte des doleritischen Magmas darstellen. Bemerkenswerth ist noch die eigenthümlich fingerförmige Anordnung, welche mehrere von einem Punkte ausstrahlende Individuen häufig beobachten lassen.

Was das chemische Verhalten des Feldspaths betrifft, so

lässt die Anwendung heisser Salzsäure bei dünnen Splittern nur eine sehr geringe Einwirkung constatiren; stärker ist dieselbe jedoch beim Kochen des nicht allzu feinkörnigen Pulvers, nach welchem unter dem Mikroskop die vorher schön gefärbten Feldspathpartikelchen stark getrübt und kaum wieder zu erkennen waren.

Dr. *Petersen's* Analyse eines derartigen Feldspathes aus einem Dolerite des Frauenberges führte auf die Formel des Andesins[1]); es muss weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben, zu entscheiden, ob auch der Plagioklas unserer Dolerite mit jenem identisch ist. Das Verhalten gegen Salzsäure spricht jedenfalls sehr dafür.

Dem Feldspath an Menge nicht nachstehend, aber niemals so gut individualisirt, tritt Augit auf. Zwischen die Feldspathe eingedrängt, hat dieser Gemengtheil augenscheinlich nur sehr unvollkommen Gelegenheit zu freier Formentwickelung gefunden; manchmal ist er beinahe farblos, meist jedoch hellbraun mit einem Stich in's Grüne und in den centralen Theilen mit mannigfachen Einschlüssen versehen. Immer sind die Augite von zahlreichen unregelmässigen Sprüngen durchzogen, welche im Verein mit den je nach der Lage entweder einfach parallelen oder sich rechtwinkelig kreuzenden Spaltrissen denselben das Aussehen von förmlichen Körneraggregaten verleihen.

Als ein weiterer Bestandtheil der Grundmasse — eine Bezeichnung, welche insoferne kaum unberechtigt erscheint, als ja im Gegensatze dazu porphyrartige Einsprenglinge den Doleriten vollständig fehlen — tritt schmutzig braunes körniges Glas zwischen Feldspath und Augit eingedrängt auf. Kleine Gasporen und winzige Trichite sind die Einschlüsse, welche dicht gehäuft diesen im Gestein nicht sehr reichlich vorhandenen Glasparthieen das trübe Aussehen verleihen.

Im Verhalten gegen Salzsäure zeigt dieses Glas jenem der basaltischen Gesteine gegenüber eine wesentliche Verschiedenheit. Denn während letzteres, wie oben mehrfach hervorgehoben wurde, durch die Säure vollkommen zersetzbar ist, lässt das Glas der Dolerite nicht die geringste Wirkung auch bei intensiver Behandlung erkennen und erweist sich somit als von viel kieselsäurereicherer Mischung.

Die Betheiligung des Chrysoliths ist im Allgemeinen eine

[1]) Sitz. Ber. d. math.-phys. Cl. der k. b. Academie der Wissenschaften 1873 S. 145.

geringe; ganz fehlt er jedoch nie. Er tritt weniger in scharf begrenzten Krystallen als vielmehr in rundlichen, theils farblosen, theils grünlichen Körnern auf, die sich im frischen Zustande sowohl durch ihre lebhaften Polarisationsfarben als auch durch die auf den Sprüngen angesetzten dunkelgrünen faserigen Umwandlungsprodukte gut von den, wie gesagt mitunter auch farblosen, aber doch immer wenigstens eine Spaltbarkeit aufweisenden Augiten unterscheiden. Die fremden Einschlüsse der Chrysolithe sind auf wenige Picotit- und Magneteisenoctaederchen beschränkt.

Ueber die Umwandlungserscheinungen berichtet *Knapp* ausführlich; wie in den meisten von ihm beschriebenen Doleriten scheint auch bei den Gesteinen vom Windbühl und vom Strutberg der graugrüne undurchsichtige Nigrescit das Endprodukt der Verwitterung des Chrysoliths zu sein.

Im Verein mit den Plagioklasleisten bedingen die eigenthümlichen, wie zerhackt aussehenden Formen des Titaneisens die charakteristische Structur der Dolerite. Im Schliffe zeigen die stahlblauen, metallisch glänzenden Blättchen dieses Minerals die mannigfachste Lage; bald — im Querschnitt — erscheinen sie als dünne Stäbchen, die oft über das ganze Gesichtsfeld reichen, bald treten sie — in mehr horizontaler Lage — als rhomboedrisch begrenzte Erzparthieen auf.

In den vorliegenden Gesteinen vom Strutberg und vom Windbühl erscheint das Titaneisen selbst in den dünnsten Blättchen stets völlig undurchsichtig. Als ein allgemein gültiges Erkennungszeichen für das Titaneisen kann somit die in anderen Gesteinen angeblich beobachtete theilweise Durchsichtigkeit nicht anerkannt werden. [1])

Bei Abblendung des durchfallenden Lichtes, sowie geeigneter Drehung des Objecttisches zeigen die Titaneisenblättchen auf ihrer Oberfläche sehr häufig zarte Liniensysteme, welche wohl als die Negative von unmittelbar daran gelegenen, beim Schleifen verloren gegangenen gestreiften Plagioklasleisten zu betrachten sind.

Besonders interessant und in den Gesteinen der Breitfirst noch nicht beobachtet ist die beginnende Umwandlung des Titaneisens vom Strutberg in eine matt weissliche Substanz (d. h. Titanit). Es ist nicht zu bezweifeln, dass hier derselbe Umwandlungsprozess

[1]) *B. Doss*, Die basaltischen Laven und Tuffe der Provinz Haurân und vom Dîret et- Tulûl in Syrien. Mineralog und petrogr. Mitth. VII. 1886 S. 501.

vorliegt, wie er in den älteren Diabasen und Kersantiten von ähnlicher Zusammensetzung eine ganz gewöhnliche Erscheinung ist.

Im Gegensatze zum Titaneisen treten Octaeder und rundliche Körner von Magneteisen in den Doleriten vom Strutberg und vom Windbühl nur sehr vereinzelt auf. Der Hauptsache nach, ich möchte fast sagen ausschliesslich, sind sie secundärer Natur und rühren von der Zersetzung der Chrysolithe her, wie die Beschränkung solch' kleiner Kryställchen auf die grün gewordenen Parthieen beweist.

Im Anschlusse an seine Untersuchungen über die Dolerite des Frauenbergs hat Dr. *F. Knapp* auch den Dolerit vom Windbühl einer quantitativen Analyse unterworfen. Dieselbe ergab:

SiO_2	=	50,75
TiO_2	=	1,26
Al_2O_3	=	14,15
Fe_2O_3	=	8,28
FeO	=	4,58
CaO	=	7,72
MgO	=	6,61
K_2O	=	1,18
Na_2O	=	2,67
P_2O_5	=	1,52
H_2O	=	1,03
CO_2	=	0,97
		100,72

Qualitativ wurde ferner nachgewiesen:

As, Cu, Mn, Co, Ni, Ba, Cl.

Der Sauerstoffquotient beträgt 0,5744.

Das spec. Gewicht = 2,843 bei 4° C.

Am Windbühl bildet der Dolerit eine von N nach S langgestreckte kleine Kuppe von der Sargform, wie sie *v. Sandberger* als charakteristisch für die Dolerite von der Breitfirst und besonders für die Gegend von Oberzell beschreibt.

Die kleinen Küppchen am Strutberg scheinen mehreren rasch auf einander gefolgten Eruptionen ihr Dasein zu verdanken. Leider war es mir nicht möglich, mich nochmals genauer von den Lagerungsverhältnissen daselbst zu überzeugen und insbesondere das relative Alter der Dolerite den benachbarten Ba-

salten gegenüber festzustellen; mit allem Vorbehalte möchte ich nur bemerken, dass mir beim ersten Besuche der Dolerit als das jüngere Gestein erschien.

Ein diesen Doleriten ziemlich nahe stehendes Gestein findet sich als räumlich beschränkter Durchbruch durch den S. 55 erwähnten Nephelinbasalt „am Thürmlein" nördlich von Bischofsheim.

Auf der frischen, dunkelgrün mit einem Stich ins Bräunliche gefärbten Bruchfläche zeigt das Gestein ein schön krystallines Aussehen. Dünne Splitter, längere Zeit mit Salzsäure geätzt, werden hellgrau und porös, die dann besser hervortretenden Feldspathe erweisen sich als wenig angegriffen.

Unter dem Mikroskop besteht die Grundmasse aus einem sehr lichten Gemenge von triklinem Feldspath, der in der gewöhnlichen leistenförmigen Gestalt häufig eine hübsche Stromstructur bewirkt, und sehr kleinen, niemals krystallographisch gut ausgebildeten Augitkörnchen von hellgrüner Farbe. Dazwischen lässt sich eine farblose, mitunter sehr schwach lichtbrechende Basis in geringer Menge, sowie verhältnissmässig nicht gar selten Sanidin beobachten.

Der letztere unterscheidet sich von dem triklinen Feldspath durch eine mehr tafelartige Ausbildung. Die Polarisationsfarben sind nicht sehr lebhaft, die Krystalle selten scharf begrenzt, von zahlreichen Rissen durchkreuzt und manchmal zu Zwillingen nach dem Karlsbader Gesetze verwachsen. Bei der Behandlung des groben Pulvers mit kochender Salzsäure zeigen die Sanidinfragmente natürlich keine Veränderung, während jene des Plagioklases mehr oder weniger getrübt erscheinen.

Der Chrysolith ist sehr reichlich in kleinen, oft Krystallflächen aufweisenden Körnern vorhanden und befindet sich in einem ziemlich vorgeschrittenen Zersetzungsstadium in grünliche Substanzen und Nigrescit. Die Umwandlungsprodukte sind nicht mehr auf den Raum der Chrysolithe allein beschränkt, sondern sie haben die Grundmasse förmlich durchtränkt und sich auf feinen Spalten abgesetzt. Die stabförmigen und blättchenartigen schwarzen undurchsichtigen Partikel, welche nur einer sehr energischen Einwirkung von heisser Salzsäure weichen, sind von dem Titaneisen der Dolerite nicht zu unterscheiden und demgemäss als solches zu betrachten. Bei horizontaler Lage zeigen die Blättchen, so-

fern sie nicht gerade von der Schliffläche getroffen sind, auch den eigenthümlichen stahlblauen Glanz des Titaneisens.

In deutlichen und wohl ausgebildeten grösseren Octaedern kommt auch Magneteisen und zwar sehr reichlich vor. Es ist dies ein Gegensatz zu den Doleriten, den ich besonders hervorheben möchte.

D. Die vulkanischen Trümmergesteine.

Dieselben sind sowohl in Form von geschichteten Tuffen als auch von sog. Schlackenagglomeraten entwickelt.

Die ersteren beschränken sich im Untersuchungsgebiete, soweit meine Beobachtungen reichen, ausschliesslich auf den nordöstlichen Theil der (bayerischen) Langen Rhön und stehen hier, wie die Seite 23 und 24 mitgetheilten Profile darthun, in engster Beziehung zu den tertiären Braunkohlenablagerungen.

Es ist meist sehr feines Zerstäubungsmaterial, theils grau, theils braun, mitunter auch roth von Farbe, in welchem sich massenhaft kleine Augitkryställchen, Glasfragmente und Feldspathpartikelchen, kurz die Bestandtheile eines dichten Basalts im losen Zustande finden. Kleine Bröckchen von sehr porösem Gestein bilden zuweilen dünne Zwischenlagen. Die Zersetzung zu kohlensauren Salzen ist häufig schon so weit vorgeschritten, dass kleine Proben mit Salzsäure ein lebhaftes Aufbrausen zeigen.

Es ist oft recht schwierig, derartige Tuffbildungen von dem Schutt und Grus, welcher bei gänzlicher Verwitterung von Basaltströmen resultirt, scharf abzutrennen. So findet sich am Kreuzberg nordöstlich vom Kloster, in gleicher Höhe mit diesem, ein hochrother Tuff, dessen Farbe nach unten an Intensität merklich verliert und in welchem neben schlackigen Basaltbröckchen sich bis hühnereigrosse Knollen von weisser Farbe und erdiger Beschaffenheit vorfanden. Bei näherer Untersuchung ergab sich, dass dieselben zum grössten Theil aus phosphorsaurem Kalk bestanden, welchem kleine Mengen von Kaolin und kohlensaurem Kalk beigemengt waren. Besonders interessant ist die starke Reaction auf Jod, welche beim Erhitzen mit concentrirter Schwefelsäure beobachtet werden kann.[1])

[1]) Vergl. *v. Sandberger* N. Jahrb. f. Min. 1887 Bd. I S. 95.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass diese Osteolithknollen Concretionen darstellen, welche von der Zersetzung des Apatits, welcher, wie sich aus der Schlämmanalyse ergibt, sehr lange der Verwitterung zu widerstehen vermag, herrühren. Genetisch entsprechen dieselben also genau den Phosphoriten in den zersetzten Diabasen Nassau's und Hessen's; dagegen ist an eine technische Verwerthbarkeit bezw. rentable Ausnützung dieses Mineralvorkommens wegen zu geringer Menge wohl kaum zu denken.

Weiter verbreitet sind die Ablagerungen von grobem ungeschichtetem Auswurfsmaterial, die Schlackenagglomerate, welche mitunter aber auch derart verfestigt sind, dass sie förmliche Breccien darstellen. Sie umgeben ringförmig einzelne Eruptionspunkte in einer Weise, welche den Gedanken an Reste ehemaliger Kraterwände naheliegend erscheinen lässt.

Als ein Beispiel hiezu möchte ich den zierlichen Rodenbacher Küppel anführen, welcher sich südlich von Gersfeld aus dem Röthplateau bezw. einer Wellenkalkscholle erhebend, in seiner unteren Hälfte von einem solchen Schuttmantel beinahe ringsum bedeckt ist. Theils lose, theils verkittet liegen in demselben neben Basaltbrocken massenhaft Bruchstücke von durchbrochenem Gestein, von Granit, Gneiss und anderen Fremdlingen, auf welche später zurückzukommen sein wird.

Auch am Rabenstein findet sich ein derartiges Conglomerat, welches, wie schon *v. Sandberger* hervorgehoben hat, sehr den Eindruck eines Schuttkegels macht.

Von den zahlreichen Vorkommen der Gegend von Oberelzbach-Fladungen ganz abgesehen, treten solche Ablagerungen noch am Ressberg, am Röckenstein, am Westabhange der Schwarzen Berge, am Büchlberg in ziemlich bedeutender Entwicklung auf.

Die Breccien vom Silberhof (an der Westseite des Grossen Auersbergs), sowie östlich von den Schildeckhöfen (zwischen Römershag und Geroda) weisen die Eigenthümlichkeit auf, dass sie, obwohl unmittelbar auf Röth lagernd, doch massenhaft Bruchstücke von Wellenkalk[1]) führen.

Die Erklärung für diese Thatsache ist hier offenbar in der Wucht zu suchen, mit welcher vom nächstgelegenen Eruptionspunkte (im ersten Fall der Grosse Auersberg, im zweiten die

[1]) Kalke aus der Zechsteingruppe, welche allenfalls noch in Frage kommen könnten, sind bei dem minimalen Magnesiagehalte ausgeschlossen.

Gross Schildeckkuppe) aus Fragmente des dort anstehenden Wellenkalkes beim Ausbruche abgerissen, auf beträchtliche Entfernungen fortgeschleudert und schliesslich auf dem offenbar damals schon durch Abwaschung freigelegten Röth abgelagert wurden.

Durch ein gelbweisses oder bräunliches Bindemittel, dem Bol vom Sodenberge sehr ähnlich, ist der undeutlich geschichtete Tuff am Südwestfusse des Dreistelz zu einer Breccie verfestigt; derselbe zeichnet sich durch auffallend viele Hornblendekrystalle aus.

Ob seines ausserordentlichen Reichthums an fremden Gesteinsbruchstücken ist endlich noch das Schlackenagglomerat von dem Nordabhang des Kreuzbergs zu erwähnen. Neben den massenhaften Granit-, Gneiss-, Buntsandstein- etc. Fragmenten sind besonders zahlreiche Olivinfelsbrocken, sowie grosse isolirte Chromdiopside von Interesse. Die letzteren sind stets von einer einige Millimeter dicken Schmelzrinde überzogen, welche der Einwirkung der Verwitterung offenbar weniger zu widerstehen vermag als das frische Mineral und deshalb meist durch Auslaugung des Eisens eine hellgraue Farbe und fein poröse Beschaffenheit aufweist. In den Fällen, wo diese Rinde ganz weggeführt worden ist, zeigen die freigelegten Flächen der Diopside eine höchst interessante Beschaffenheit; sie erscheinen nämlich rauh und gestreift. Bei näherem Zusehen gewahrt man, dass diese scheinbare Streifung durch zahllose neu gebildete Kryställchen hervorgerufen wird, welche bei völlig gleichheitlicher Orientirung und ziemlicher Längenerstreckung die dem Diopsid eigenthümliche vorherrschende Ausbildung der Fläche $\infty P \infty$, sowie an den Enden o P und ein Doma $m P \infty$ beobachten lassen.

Es liegt hier offenbar eine merkwürdige Schmelzwirkung zu Grunde, welche man sich vielleicht in der Weise vorstellen darf, dass die in Folge der Schmelzung in ihren physikalischen (und wahrscheinlich auch chemischen) Eigenschaften veränderte Rindenschicht durch schlechte Wärmeleitung eine langsame Erstarrung der mehr nach dem Innern zu gelegenen Theile und zugleich ein Wiederkrystallisiren in den dem Diopsid charakteristischen Formen ermöglichte[1]).

[1]) Ganz dasselbe Verhalten zeigt bekanntlich auch der sehr leicht schmelzbare Pyromorphit, dessen Oberfläche beim Erkalten sich mit zahlreichen säulenförmigen Kryställchen bedeckt.

Herrn Professor *v. Sandberger*, welcher so gütig war, meine besondere Aufmerksamkeit auf diese Erscheinung zu lenken, ist dieselbe bereits vor Jahren nicht nur am Kreuzberge in der Rhön aufgefallen, sondern auch an Diopsidfragmenten, welche er in einem Basalttuffe von Mauenheim in der Gegend von Engen (Hegau) sammelte und mir zur Vergleichung freundlichst überliess.

Die an Chromdiopsiden hier und da beobachtete Spaltbarkeit nach $\infty P \infty$ ist stets vollständig verschwunden, auch die prismatische ist mehr oder weniger durch den muscheligen Bruch undeutlich geworden.

Zum Vergleich mit den Chromdiopsiden aus Olivinfels anderer Localitäten war es von Interesse, die chemische Zusammensetzung zu ermitteln. Zu diesem Zwecke wurden ganz frische Splitterchen ausgelesen, mit verdünnter Salzsäure von den daran haftenden Carbonat- und Eisenhydroxydüberzügen befreit und zur Analyse verwendet. Dieselbe ergab:

SiO_2	= 54,50
Al_2O_3	= 6,46
Cr_2O_3	= 1,98
FeO	= 4,00
MnO	= 0,70
CaO	= 17,87
BaO	= 0,23
MgO	= 14,58.
	100,32.

Das specifische Gew. = 3,300.

E. Fremde Einschlüsse.

Haben schon bei der Betrachtung der vulkanischen Tuffe die zahlreichen Trümmer fremdartiger, im Rhöngebiete nirgends zu Tage anstehender Felsarten unser Interesse erregt, so ist dies um so mehr der Fall an jenen Punkten, wo sich diese Bruchstücke im dichten Basalt eingeschlossen finden und auf diese Weise der Weg, auf welchem sie an die Erdoberfläche gelangt sind, unzweifelhaft erkennbar ist.

Solcher Punkte sind es im Untersuchungsgebiete allerdings nicht sehr viele, doch haben diese insoferne manches Gemein-

same, als es nämlich schmale Gänge oder sehr kleine Kuppen sind deren äusserst feinkörniges Gestein in mehr oder weniger reichlichem Maasse Glas führt: es lässt sich hieraus mit einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit der Schluss auf eine sehr rasche Erstarrung und dadurch verminderte Einschmelzungsfähigkeit des Magmas ziehen. Wir verdanken diesem Umstande die Conservirung jener Gesteinsproben, welche so überaus wichtige Folgerungen auf die geologischen Verhältnisse der Tiefe gestatten.

In dieser Beziehung liefern ergiebige Ausbeute: der Sodenberg, Büchlberg, Dreistelz, Pilsterstein bei Kothen, der Maria Ehrenberg, die Ottersteine, der Ressberg, Arnsberg, der Rodenbacher Küppel, Schwarzenberg Südhang von Sign. 825 (Nephelinbasalte No. 31), sowie mehrere Punkte der Langen Rhön.

Die Contactwirkung des basaltischen Magmas äusserst sich am stärksten bei den glimmerführenden sauren Gesteinen, also den Graniten und Gneissen, indem hier der Glimmer stets eine vollständige Schmelzung erfahren hat. Der Orthoklas hat sich stark getrübt und an den randlichen Partieen, wo Quarzkörner direkt mit dem Magma in Berührung kamen, findet sich der bouteillenglasfarbige grüne Saum von Augitnädelchen, auf welchen später zurückzukommen Gelegenheit sein wird.

Soweit meine Beobachtungen reichen, scheinen bis jetzt nur Quarz-Orthoklas-Gesteine mit einem — und zwar eisenreichen dunklen — Glimmer als Einschlüsse aus der südlichen Rhön bekannt geworden zu sein; weiter nördlich, so besonders in den hoch interessanten Tuffablagerungen von Schackau kommen indessen wie auf der Breitfirst auch zahlreiche Bruchstücke von ein- und zweiglimmerigen Gneissen und Glimmerschiefern vor.

Einen sehr merkwürdigen Graniteinschluss fand ich im Glasbasalte des Sodenbergs. Ihm fehlt der Augitsaum vollständig; dagegen besitzt er bei scharfer Abgrenzung gegen die umhüllende Gesteinsmasse ähnlich wie ein Flussgeröll abgerundete Kanten und ist von einer dünnen gelben Ockerschicht überzogen. Mit Tertiärgeröllen der Rhön hat das Stück keine Aehnlichkeit; sollte es sich vielleicht um ein Conglomerat aus dem Rothliegenden handeln?

Von echten Hornblendeschiefern hat sich nur ein Bruchstück in dem Basalt vom Südhang der Schwarzen Berge Sign. 825 (Nephelinbasalte No. 31) vorgefunden. Es besteht aus strahliger, in Splittern braungrün durchscheinender Hornblende, welche in

den peripherischen Theilen des Einschlusses ähnliche Einschmelzungserscheinungen zeigt, wie sie ausführlich bei den Hornblendebasalten geschildert wurden. Sehr häufig sind dagegen grosse, oft mehrere Centimeter im Durchmesser aufweisende isolirte Bruchstücke dieses Minerals von meist elliptischer Form. Auf den Spaltungsflächen findet man nicht selten einen weissen feinkrystallinischen Ueberzug, welcher durch Salzsäure nur zum Theil angegriffen wird, wobei etwas Kalk in Lösung geht, von Flusssäure jedoch völlig zersetzt wird und deutliche Reactionen auf Thonerde und Kalium gibt. Solche Hornblenden finden sich besonders zahlreich in dem Nephelinbasalt vom Maria Ehrenberg (No. 15), vom Arnsberg (No. 1) und auch an anderen Punkten.

Sogenannter muscheliger Augit tritt sowohl selbstständig in bis zu nussgrossen Individuen, als auch in Verbindung mit einer sehr merkwürdigen Mineralcombination: Titaneisen und Apatit auf (im Basalte vom Südhange des Schwarzenbergs Sign. 825 No. 31). Er ist stets von tiefschwarzer Farbe, zeigt starken Glanz und den charakteristischen Bruch; vor dem Löthrohr schmilzt er ruhig zu einem braunschwarzen Glase. Das schlackige Titaneisen besitzt ebenfalls muscheligen Bruch und einen violetschwarzen Metallglanz; es ist nur schwer durch Behandlung mit heisser Salzsäure zu zersetzen, wobei stets ein skelettartiger Rückstand bleibt, welcher nach dem Auswaschen der in Lösung gegangenen Titansäure für sich in der Perle noch eine schwache Titanreaction gibt. Was endlich den Apatit anlangt, so gleicht er auf's Täuschendste der „Elaeolith" genannten Varietät des Nephelins. Violet- oder blaugraue sechsseitige Säulchen von über 1,5 cm Länge und mitunter bis 5 mm Dicke bildend, zeigt er charakteristischen Fettglanz und eine undeutliche basische Spaltbarkeit. Mit Salzsäure zersetzt er sich natürlich vollständig; die starke Reaction auf Phosphorsäure belehrte mich erst über die wahre Natur des Minerals. Dasselbe Gemenge hat Herr Professor *v. Sandberger*[1]) im Basalt von Naurod gefunden und war so gütig, mir die wirkliche Identität beider Vorkommen zu bestätigen.

Von Augit-Plagioklas-Gesteinen tritt mit auffallend gleichbleibendem Habitus ein etwas Olivin führender Gabbro in den

[1]) Ueber den Basalt von Naurod bei Wiesbaden und seine Einschlüsse. Jahrb. k. k. geol. Reichsanstalt 1883. 33. Band 1. Heft S. 54.

Schwarzen Bergen am Büchlberg, am Pilster bei Kothen, am Silberhof, Kreuzberg und an der kleinen Kuppe im Guckassattel unterhalb des Kellersteins auf.

Der Diallag ist unter dem Mikroskop mit brauner oder schmutzig grüner Farbe durchsichtig und weist in zahlreichen, durch die ganzen Körnchen parallel verlaufenden Rissen die orthodiagonale Spaltbarkeit auf; unregelmässig, meist bogenförmig angeordnete Reihen von Gasporen wie Glaseinschlüssen sind hier und in den Plagioklasen sicher secundären Ursprungs. Der bläuliche Plagioklas ist in den meisten Stücken noch sehr frisch und zeigt schon dem blossen Auge die Viellingsstreifung, während er unter dem Mikroskop wasserklar erscheint und im polarisirten Lichte prächtige Farbenwirkung hervorruft. Sein Verhalten gegen Salzsäure, von welcher das Pulver vollständig zersetzt wird und wobei relativ viel Kalk in Lösung geht, deutet auf Labradorit, der ja der gewöhnliche Plagioklas der Gabbros ist.

Von ähnlicher Zusammensetzung scheinen die oft wallnussgrossen Bruchstücke von triklinem Feldspath zu sein, welche sich isolirt häufig in den Basalten des Rodenbacher Küppels bei Gersfeld finden. Dem spez. Gewicht = 2,733 gemäss entspricht er ebenfalls dem Labradorit, während ein trikliner Feldspath aus dem Basalte des Pilstersteins bei Kothen nach Herrn Prof. *v. Sandberger*'s gütiger Mittheilung sich als ein Andesin erwies.

Die auch in den Rhönbasalten ausserordentlich häufig auftretenden Einschlüsse von Olivinfels sind schon vielfach Gegenstand von so eingehenden Untersuchungen gewesen, dass es im Rahmen dieser kleinen Arbeit kaum möglich ist, auf diese in der letzten Zeit ihrer Entscheidung wesentlich näher gerückte Frage tiefer einzugehen.

Ich möchte nur auf einige Punkte verweisen, an welchen sie sowohl durch ihr massenhaftes Auftreten, als auch besonders durch scharfkantige polyedrische Formen ihren fragmentaren Charakter deutlich verrathen. Es sind dies die kleine Kuppen oder Gänge bildenden Basalte vom Büchlberg, Sodenberg, Kellerstein, vom Guckassattel, vom Arnsberg, Rodenbacher Küppel, von der Köthtrift bei Motten, sowie von den Ottersteinen, welche mit Ausnahme des letzteren sämmtlich sehr feinkörnige glasreiche Gesteine darstellen, deren rasche Erstarrung einerseits

die Einschmelzung der übrigen fremden Felsarten, andererseits die Zertrümmerung der Olivinfelsbruchstücke verhinderte.

Die Zusammensetzung ist die gewöhnliche, bald wiegt jedoch Olivin vor, bald Chromdiopsid; Bronzit tritt stets anderen Vorkommen gegenüber sehr zurück.

Der Olivin ist kalkreich und steht vielleicht dem Monticellit schon sehr nahe. Er ist, wie schon *Bleibtreu*[1]) hervorhebt, im Gegensatz zu dem aus dem Basalt abgeschiedenen sehr arm an Picotiteinschlüssen und enthält gleich den übrigen Gemengtheilen nur zahlreiche Bläschenreihen, theils mit, theils ohne Libelle, welche sicher als eine Contactwirkung des gluthflüssigen Magmas zu erklären sind. Der Chromdiopsid bildet nächst dem Olivin stets den am reichlichsten vorhandenen Bestandtheil. Seine Grösse ist eine sehr wechselnde; im Basalte des Arnsbergs sind Bruchstücke von Eigrösse gerade so wie in dem Schlackenagglommerat am Kreuzberg nicht selten. Ueber seine chemischen und physikalischen Eigenschaften habe ich das Nähere S. 96 mitgetheilt. Bronzit[2]) findet sich meist nur in kleinen, auf dem Bruche stark glänzenden Körnchen und lässt sich mit der Lupe besser erkennen, als im Dünnschliff unter dem Mikroskop. Ferner lassen sich jene zahllosen Sprünge beobachten, welche die Bronzitindividuen regellos durchkreuzen; eine deutliche Spaltbarkeit jedoch erscheint sehr selten. Grünliche, parallel gelagerte Stäbchen sind die einzigen Einlagerungen, welche ich häufiger beobachten konnte. Picotit endlich tritt nur in sehr vereinzelten Octaedern mit abgerundeten Kanten auf; er ist stets braun durchsichtig und auf Bronzit und Olivin beschränkt oder zwischen diesen Gemengtheilen eingeklemmt, während er dem Chromdiopsid zu fehlen scheint.

Es ist erklärlich, dass die grösste Zahl von Einschlüssen in den Basalten jenen Gesteinen angehört, welche wir heute als das unmittelbare Nebengestein derselben finden. So sind es zunächst die massenhaften Buntsandsteineinschlüsse, welche nicht allein wegen ihrer oft recht beträchtlichen Grössse, sondern

1) Beiträge zur Kenntniss der Einschlüsse in Basalten mit besonderer Berücksichtigung der Olivinfelseinschlüsse. Zeitschr. d. d. g. Ges. 1883 S. 508; vergl. auch *A. Becker*, Schmelzversuche mit Pyroxenen und Amphibolen und Bemerkungen über Olivinknollen. Ebenda 1885. S. 10.

2) Vergl. *F. Becke*. Ueber die Unterscheidung von Augit und Bronzit in Dünnschliffen. Mineralog u. petrogr. Mitth. V 1882. S. 527.

namentlich wegen der interessanten Contacterscheinungen [1]), welch sie aufweisen, die Aufmerksamkeit erregen. Sie sind sämmtlic gegen die umgebende Basaltmasse von einem mehr oder wenige breiten glasigen Rande von tief dunkelgrüner Farbe abgegrenzt welcher bei grösseren Dimensionen der Einschlüsse mitunter auc in dünnen Adern sich im Innern fortsetzt. (Sodenberg).

Die Zertrümmerung der Sandsteinstücke ist jedoch manch mal bis zu einer vollständigen Auflösung in die einzelnen Quarz körner vorgeschritten und diese letzteren zeigen dann im Kleine dieselbe Verglasungserscheinung, wie die Gesteinsfragmente.

Während nämlich die centralen Parthieen der Quarzkörn chen noch hell, aber einfach brechend, also ihrer krystallini schen Eigenschaft schon beraubt erscheinen, gehen sie nac aussen in eine dunkle, meist bräunlichgrüne Zone über, welch durch zahlreiche, meist farblose oder licht grüne, nach der Mitt des Quarzkorns convergirende Augitkryställchen entglast ist.

Im Basalt vom Silberhof (N. B. No. 54 S. 59), wie in de vom Guckassattel (Gl. B. No. 8 S. 44) kann man diese Er scheinung in verschiedenen Stadien besonders hübsch beobachte Die Breite des neu gebildeten Augitsaums hängt natürlich sowoh von der Grösse des Quarzkorns als auch von dem Hitzegrad un der Dauer ab, mit welcher das basaltische Magma einwirke konnte; als das Produkt der intensivsten Schmelzung sind jen beinahe kreisrunden Haufwerke von radial gestellten Augit nädelchen zu betrachten, zwischen denen Glas sich nur noch i minimalen Spuren entdecken lässt.

Nicht minder häufig wie von Sandstein finden sich Ein schlüsse von den Schieferthonen des Röth. Die Contactwirkun an ihnen äussert sich in einer vollständigen Frittung, wobei di Schieferung gewöhnlich erhalten bleibt. Manchmal sind ganz Lagen in Porzellanjaspis umgewandelter Thone zwischen Basa eingeschaltet, wie dies besonders gut am Ehrenberg Sign. 48 (Glasb. Nr. 3 S. 43) zu sehen ist.

Auffallend selten dagegen sind Bruchstücke von Kalk i Basalten eingeschlossen, wenngleich dieselben im Wellenkal aufsetzen. Häufiger finden sie sich in den Breccien und zeige auch hier schon tiefgreifende Veränderungen. Ein Fragment vo

[1]) Vergl. auch *J. Lehmann*, Untersuchungen über die Einwirkung ein feurigflüssigen basaltischen Magmas auf Gesteins- und Mineraleinschlüsse. Bonn 187

Bezeichnung des Gesteins	Phonolithe									Plagioklas-Phonolith		
	älterer			jüngere								
Fundort	Milseburg			Pferdskopf			Ebersberg			Käuling		
Analytiker	*Rammelsberg* Zeitschrift d. d. geolog. Ges. 14. S. 752. — — — 20. S. 542.									*Scheidt* 1887.		
Spec. Gewicht bei 4° C.										2,713		
	Total	Löslich 22,02	Unlösl. 77,98	Total	Löslich 29,92	Unlösl. 70,08	Total	Löslich 26,32	Unlösl. 73,68	Total	Löslich 27,20	Unlösl. 72,82
SiO_2	59,64	39,76	65,25	57,54	42,48	*63,64	56,09	33,32	64,23	51,91	25,85	*61,64
TiO_2	—	—	—	0,13	0,10	0,15	0,65	0,42	0,73	1,56	0,55	1,93
Al_2O_3	16,40	24,02	14,25	18,06	22,12	16,33	17,45	22,08	15,80	19,58	26,51	17,00
Fe_2O_3	5,43	5,01	4,55	4,70	3,54	3,26	5,30	4,79	3,47	6,39	23,53	—
FeO	—	3,19	—	—	4,08	—	—	5,08	—	2,30	3,48	1,86
MnO	0,12	0,57	—	0,06	0,20	—	0,21	0,80	—	Spur	—	—
CoO	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Spur	—	—
NiO	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Spur	—	—
CaO	1,59	3,07	1,17	4,75	7,48	3,58	6,39	10,64	4 87	5,50	8,86	4,24
BaO	—	—	—	0,19	—	0,28	0,16	—	0,22	Spur	—	Spur
MgO	Spur	Spur	Spur	1,20	1,34	1,14	1,51	1,67	1,45	0,54	1,44	0,21
K_2O	7,68	2,88	9,04	5,13	3,22	5,96	5,62	4,10	6,16	3,32	2,31	3,70
Na_2O	7,24	12,57	5,74	5,65	5,65	5,66	4,21	4,07	4,26	7,70	3,08	9,42
P_2O_5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,72	2,65	—
CO_2	—	—	—	—	—	—	0,44	1,67	-	-	—	—
SO_3	0,14	—	—	Spur	Spur	—	—	—	—	—	—	—
H_2O	HO 2,26	HO 10,26	—	HO 3,19	HO 10,69	—	HO 3,27	HO 12,42	—	0,50	1,84	—
Summa	100,50	101,33	100,00	100,60	100,90	100,00	101,30	101,06	101,19	100,02	100,10	100,00
Sauerst.-Q.	0,407	—	—	0,457	—	—	0,474	—	—	0,5618	—	—

Die Sauerstoffquotienten $\left(\frac{\text{O von RO} + \text{R}_2\text{O}_3}{\text{O von SiO}_2 + \text{TiO}_2}\right)$ geben die Oxyde des Eisens, wi

rnblende-Basalte		Nephelin-Plagioklas-Basalte				Nephelin-Basalte					Nephelinit	Dolerit
en-f-n	Sparbrod	Volkersberg	Steinernes Haus			Bauersberg	Dreistelz	Kreuzberg			Höhl bei Leubach	Windbühl
merlad N. J. M. 1882.		*Lenk* 1887	*Schmid* Zeitschr. d. d. G. 1853 S. 227.			*Singer* 1879 Diss. S. 23.	*Lenk* 1887	*Bredemann* Diss. 1874			*Lenk* 1887	*Knapp* Diss. 1880. S. 36.
4	3,024	3,141	3,042			2,890	3,114	3,079			2,910	2,843
			Total	Löslich 62,05	Unlösl. 38,19			Total	Löslich 79,33	Unlösl. 21,25		
68	41,01	40,73	47,06	20,95	26,11	42,18	40,31	35,77	26,66	9,11	39,08	50,75
51	0,48	0,46	—	—	—	1,18	0,89	0,46	—	0,46	0,85	1,26
42	11,58	20,70	13,87	7,15	6,72	14,66	12,24	13,43	6,97	6,46	22,13	14,15
55	12,54	4,26	16,25	16,03	0,22	4,49	5,77	16,79	15,81	0,98	3,40	8,28
23	7,60	8,38	—	—	—	5,67	10,92	3,98	3,98	—	5,72	4,58
–	—	Spur	—	—	—	Spur	Spur	Spur	—	—	Spur	Spur
–	—	Spur	—	—	—	1,09	Spur	—	—	—	Spur	Spur
–	—	Spur	—	—	—	1,58	Spur	—	—	—	Spur	Spur
15	12,20	10,78	10,49	6,87	3,62	10,96	12,12	15,04	11,03	4,01	12,56	7,72
–	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Spur
09	8,67	5,32	7,33	6,26	1,07	5,5	9,10	8,84	8,73	0,11	5,44	6,61
16	1,45	0,60	1,38	3,95	0,45	3,53	1,08	0,71	4,40	0,12	1,77	1,18
71	2,57	7,28	3,02			9,46	7,52	3,81			6,85	2,67
29	0,75	0,49	—	—	—	Spur	0,45	0,72	0,72	—	0,50	1,52
–	—	Spur	—	—	—	—	Spur	—	—	—	—	0,97
–	—	As Cu Sn S Cl	—	—	—	Pb Bi Cu As Sb Cr Cl	As Cu Sn Cr S Cl	As Sn Cu Cr S Cl	—	—	As Sn Cu Cr Cl S	—
06	1,87	2,00	0,84	0,84	—	—	0,29	1,03	1,03	—	1,28	1,03
85	100,72	101,00	100,24	62,05	38,19	100,33	100,69	100,58	79,33	21,25	99,58	100,72
96	0,848	0,9122	—	—	—	0,801	0,8746	1,097	—	—	0,9759	0,5744

lyse angibt.

ag 103 einzuschalten.

Südwestfusse des Dreistelz, den eingeschlossenen organischen Resten nach offenbar der Dentalienbank des Wellenkalks entstammend, ist ganz weiss gebrannt, während die durch Oxydation des Eisens roth gefärbten Thonflasern dem Ganzen ein geflammtes Aussehen verleihen. Die Kohlensäure-Entwicklung bei der Behandlung mit Salzsäure ist eine sehr geringe.

In der beigefügten Tabelle sind die Analysen der besprochenen Gesteine übersichtlich zusammengestellt.

Zum Vergleiche mit dem Plagioklas-Phonolith vom Käuling sind *Rammelsberg*'s Analysen der Phonolithe von der Milseburg, vom Pferdskopf und vom Ebersberg beigefügt und in Ermanglung einer Analyse von einem Feldspathbasalt ist jene des Plagioklas-Basaltes von Schwarzenfels (*Knapp*) eingeschoben.

Die specifischen Gewichte beziehen sich auf die Temperatur von 4° C.

* bedeutet, dass bei der Analyse des in Salzsäure unlöslichen Theils die Kieselsäure aus der Differenz berechnet wurde.

F. Untersuchung der zersetzten Gesteine.

Im Hinblick auf die Ergebnisse von Dr. *Thürach*'s Untersuchungen über das Vorkommen mikroskopischer Zirkone und Titanmineralien[1] erschien es von Interesse, auch die gelegentlich gesammelten Proben von völlig zersetzten Basalten und von Tuffen der Schlämmanalyse nach Dr. *Thürach*'s Methode zu unterwerfen. Wenn auch neue Resultate dabei nicht gewonnen wurden, so sei es doch verstattet, wenigstens auf die neuerdings hiedurch bestätigte allgemeine Verbreitung dieser Mineralien hinzuweisen.

Es würde zu weit führen, jedes einzelne Basaltvorkommen in dieser Beziehung nochmals speciell aufzuführen; es möge deshalb allgemein bemerkt werden, dass Zirkon in den gewöhnlichen Formen nirgends fehlt; er findet sich sowohl in langgestreckten Kryställchen (∞P. ∞P∞. P.3 P3; ∞P∞. P.3 P3) oder auch mit starker Verkürzung der Hauptaxe und bedeutendem Vorwalten der steilen Pyramide 3P3, im letzteren Falle meist mit weniger scharfen Krystallkanten. Farblos mit schwach gelblichem oder graulichem Schimmer beherbergen sie oft eine be-

[1] Inaugural-Dissertation. Würzburg 1884.

trächtliche Menge von Einschlüssen, theils rundlich begrenzten Gasporen, theils stäbchenartigen Gebilden; die letzteren dürften hauptsächlich dem Apatit zuzurechnen sein, wie *Thürach* zeigte.

Weniger verbreitet ist Rutil in Form von gelbbraunen bis dunkelbraunen Nädelchen. Zum Unterschiede von Zirkon zeigt er selten scharfe Krystallflächen aus der Säulenzone, dagegen ist meist die Pyramide deutlich zu erkennen. Zwillinge nach $P\infty$ sind nicht selten; sehr gewöhnlich ist eine dieser Fläche parallele Streifung, welche wohl mit der Viellingsbildung in Beziehung steht.

In dieser Form findet sich der Rutil vereinzelt in den zersetzten Basalten vom Pilsterstein bei Kothen, vom Reussenberg, vom Farnsberg bei Oberriedenberg u. a. a. O.

Von Titanmineralien ist noch der seltene Brookit zu nennen, während Anatas bis jetzt in keinem Gesteine gefunden werden konnte. Brookit tritt immer in kleinen, durch das Vorwalten von $\infty\breve{P}\infty$ tafelförmig gestalteten Kryställchen auf, an denen ich ausserdem Prismen (∞P) und Pyramidenflächen ($\breve{P}2$?) beobachten konnte. Doch sind die Täfelchen nie allseitig begrenzt, sondern zeigen stets einen fragmentären Habitus. Charakteristisch ist ihnen die gelbe bis orangegelbe Farbe, sowie der starke Pleochroismus, welche Eigenschaften, ganz abgesehen von der äusseren Form, die Verwechslung mit Rutil ausschliessen. Am deutlichsten findet er sich noch im zersetzten Basalt des Pilstersteins bei Kothen, sowie in jenem vom Dammersfeld-Plateau.

Durch einen glücklichen Zufall war es bereits Herrn Dr. *Thürach* gelungen, den Pseudobrookit im Basalte des Kreuzbergs und im Phonolith des Käuling zu entdecken. Derselbe hat sich in keinem weiteren geschlämmten Gesteinsschutt wiedergefunden. Von den besagten Vorkommen hat Dr. *Thürach* eine ausführliche Beschreibung gegeben; ich verweise deshalb auf diese.

Etwas häufiger ist der Turmalin in schwarzgrauen und bräunlichen Nädelchen und Splittern mit äusserst lebhaftem Dichroismus; Krystallformen sind mit Ausnahme der Säulenflächen nicht daran zu erkennen; er findet sich in einigen Basalten wie vom Heidelstein, vom Feuerberg, von der Platzer Kuppe, besonders aber auch in den Doleriten vom Strutberg und vom Windbühl.

Farblose oder schwach röthlich gefärbte, einfach polarisirende Körnchen aus dem Basalte des Dammersfelds (Plateau) hat Dr. *Thürach* für Granat angesprochen; ähnliche fand ich im Gestein

vom Rommerser Berg, vom Stürnberg bei Wüstensachsen und von Detter; auch in den beiden Doleriten treten sie vereinzelt auf. Krystallflächen konnte ich niemals beobachten. Von Salzsäure werden die Körnchen nicht angegriffen, wahrscheinlich gehört wenigstens ein Theil von ihnen einem licht gefärbten Glase, ein anderer auch einem hellen Spinell an.

Ausser dem schon bei den Nephelin-Basalten erwähnten Picotit, der fast in keiner der untersuchten Schuttproben fehlt, und nach Entfernung des beim Schlämmen natürlich gleichfalls in grosser Menge zurückbleibenden Magneteisens unschwer isolirt und chemisch untersucht werden kann, treten im zersetzten Gestein der Steinkuppe bei Völkersleier noch kleine gelbe bis orangegelbe, scharf ausgebildete Octaederchen auf, welche theils durchsichtig, theils schon stark getrübt vollständig den Habitus eines Spinells zeigen. Zur chemischen Prüfung wurden einige der Kryställchen in die Phosphorsalzperle gebracht, wobei eine äusserst schwache Reaction auf Eisen erfolgte. Die Härte ist eine sehr bedeutende, etwa = 7—8. Nach alledem scheinen mir diese Körper identisch zu sein mit jenen, welche Dr. *Thürach* im Phonolithtuff von Schackau fand und nach Herrn Prof. *v. Sandberger* dem gelben Spinell, sog. Rubicell zurechnete.

Der Apatit ist im Schlämmrückstande eines jeden Gesteins in mehr oder weniger reichlicher Menge vorhanden und beweist damit seine Gegenwart auch in jenen Gesteinen, in deren Dünnschliffen vergeblich nach ihm gesucht wurde. Er findet sich meist in Säulchen oder Bruchstücken solcher, an denen pyramidale Endflächen selten noch deutlich erkennbar sind. Von ähnlich aussehenden Feldspath- oder farblosen Augitfragmenten unterscheidet ihn sowohl sein optisches Verhalten als auch die leichte Zersetzbarkeit mit verdünnter Salzsäure; mit molybdänsaurem Ammonium erhält man in der Lösung dann stets eine intensive Reaction auf Phosphorsäure.

Rückblick.

Fassen wir die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit kurz zusammen, so muss zunächst constatirt werden, dass es nicht gelungen ist, in der südlichen Rhön ein bestimmtes Vertheilungs-System der verschiedenen Basaltvarietäten festzustellen; dafür hat sich jedoch ein anderes unerwartetes Resultat insoferne ergeben, als der Uebergang zwischen den beiden Haupttypen der

Nephelin- und der Plagioklas-Basalte nunmehr in einer Form nachgewiesen ist, welche eine exacte petrographische Trennung schwierig, ja fast unmöglich macht. [1])

Das Auftreten verschiedenartiger Gesteine an ein und derselben Kuppe (vergl. Werberg S. 48 und Platzer Kuppe S. 43) zwingt sogar, so unvereinbar dies auch mit unseren heutigen Ansichten über die sog. homogenen Vulkane erscheinen mag, förmlich zur Annahme einer Differenzirung im Körper eines geologischen Ganzen, wie es ja eine Kuppe oder ein Gang darstellt.

Derartige Beobachtungen konnte bereits auch *Luedecke* an einem Thüringer Basaltkegel machen, und sie werden sicher nicht verfehlen, die grösste Aufmerksamkeit sowohl des Petrographen als auch des im Terrain arbeitenden Geologen zu erregen. Ich möchte dazu — wohl zum Ueberfluss — bemerken, dass Durchbrüche oder Intrusivergüsse jüngerer Gesteine natürlich strenge von der erwähnten Erscheinung zu unterscheiden sind.

Bezeichnet man die verschiedenen Basaltvarietäten auf der Karte mit verschiedenen Farben, so erhält man ein Bild, wie es bunter nicht leicht gedacht werden kann.

Nur in dem gewaltigen NO—SW-Bogen der „Langen Rhön" wiegen die Nephelinbasalte besonders vor, ebenso an der nordsüdlichen Erstreckung der Schwarzen Berge. Im nördlichen Theile der letzteren liegen die Nephelinbasalte vom Feuerberg Sign. 833, 834, ferner Schwarzenberg Wald Sign. 816 und 833, sowie vom Oettershauk in der Verlängerung der Verwerfungslinie Motten-Altglashütte, welcher, wie bereits erwähnt, die gleichfalls aus Nephelinbasalt bestehenden Kuppen Maria Ehrenberg und Grosser Auersberg aufgesetzt sind. Der Umstand, dass diese in ihrem östlichen Theile durch einen Schwerspathgang ausgefüllte Spalte sich auch noch am Westabhang des Oettershauks mit Sicherheit beobachten lässt, legt die Vermuthung nahe, dass sie, noch weiter nach SW sich erstreckend, auch den oben genannten Basalten als Eruptionsweg gedient hat. Allerdings vermochte ich sie am östlichen Abhang bei Langenleiten nicht mehr nachzuweisen. Es wäre hiemit wenigstens eine 12 km lange Linie von Nephelin-Basalten gefunden, auf welcher Feldspath führende Gesteine zugleich nicht auftreten.

Typische Vertreter der Hornblendebasalte sind mir im Be-

[1]) Vergl. auch die Basalte des Fichtelgebirges in *C. W. v. Gümbel*'s Geognost. Beschreibung des Fichtelgebirges S. 236, bes. S. 244.

reiche der Langen Rhön [1]) nicht bekannt geworden, vom Hauk bei Dalherda und vom Simmetsberg bei Gersfeld abgesehen. Ihr Hauptverbreitungs-Gebiet ist augenscheinlich auf die nördliche Rhön beschränkt und es dürfte schwer fallen, die neuerdings aufgefundenen Vorkommen bei Brückenau (am I. Pilsterkopf und am Dreistelz) mit jenen jetzt schon in irgend welche Beziehung zu bringen.

In ähnlicher Weise muss auch die Gruppirung der Phonolithe, welche ebenfalls am grossartigsten und mannichfaltigsten in der nordwestlichen Rhön entwickelt sind, abgewartet werden, bevor es gestattet ist, aus ihrer geographischen Anordnung Schlüsse zu ziehen.

Bezüglich der Feldspathbasalte und ihrer Verwandten lässt sich nur soviel erkennen, dass die Hauptrichtung, in welcher sie auftreten, mehr in NNO—SSW verläuft als jene, welche die Nephelin-Basalte innehalten.

Was nun die Altersverhältnisse, d. h. die Reihenfolge, in welcher die Eruptivgesteine zu Tage traten, betrifft, so liegen nunmehr auch im Untersuchungsgebiete einige werthvolle Anhaltspunkte vor.

Dem hochverdienten Rhönforscher *Gutberlet* [2]) verdanken wir in dieser Beziehung die ersten Beobachtungen: er stellte dieselben zumeist in der nördlichen kuppenreichen Rhön und an den klassischen Aufschlüssen am Pferdskopf an und gelangte auf diese Weise zur Aufstellung folgender Altersreihe:

I. Aelterer Phonolith (Milseburg-Phonolith).
II. Hornblendebasalt (nach *v. Sandberger* gleichzeitig auch Buchonit).
III. Jüngere, trachytische Phonolithe.
IV. Jüngerer dichter, hornblendefreier Basalt.

Auch *v. Sandberger*, welcher hier noch den Dolerit als das zuletzt eruptiv gewordene vulkanische Gestein anfügt, fand an zahlreichen Punkten der nordwestlichen Rhön diese Reihenfolge und eine um so grössere Freude ist es mir, nun auch aus den südlicheren Gebieten für dieselbe einige Belege bringen zu können.

---

1) *Proescholdt* gibt a. a. O. S. 251 ff. hornblendeführende Gesteine von mehreren Punkten der Langen Rhön an.

2) Jahrb. f. Min. 1845 S. 129. — Amtl. Ber. über die 25. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Aachen 1847 S. 358. — Zeitschr. d. d. Geolog. Ges. 1852 S. 521 u. 687.

Der Milseburg-Phonolith fehlt in der südlichen Rhön; die dort auftretenden Phonolithe tragen sämmtlich den Habitus der jüngeren.

Dagegen findet sich ein echter Hornblendebasalt am Westabhang des I. Pilsterkopfs Sign. 638 bei Brückenau durch einige kleine Steinbrüche entblösst. Derselbe (Nr. 7 S. 83) ist plattig, zeigt schalige Verwitterung und ist, wie bereits bemerkt, stark zersetzt und durch oberflächliche Ueberzüge von Eisenhydroxyd intensiv gelbbraun gefärbt.

Grell davon, sowohl durch die Farbe, als durch die kugelig-schalige Absonderung abstechend, durchbrechen im untersten Bruche den Hornblendebasalt zwei kleine Gänge eines graugrünen, zum Theil mandelsteinartig ausgebildeten Gesteins, welches sich unter dem Mikroskop als ein glasführender feldspathfreier Nephelin-Basalt [1]) erweist. Wenige Schritte südlich davon steht in einem kleinen Aufschlusse dichter schwarzer Basalt an, welcher sich von dem vorigen unter dem Mikroskop nur durch die Führung einiger winziger Feldspathleistchen unterscheidet und deshalb sicher nur als eine locale Modification desselben zu betrachten ist. Das Verhältniss zum Hornblendebasalt ist hier nicht so deutlich; doch deutet unmittelbar daneben in einem weiteren Aufschlusse zu Grus zerfallener Hornblendebasalt an, dass hier ebenfalls ein späterer Durchbruch stattgefunden hat.

Am südwestlichen Fusse der Dreistelzkuppe bei Brückenau ist eine Ueberlagerung von hornblendeführendem Basalttuff durch Nephelinbasalt zu beobachten.

Geht aus diesen Beobachtungen das jüngere Alter des letzteren im Verhältniss zum Hornblendebasalt zur Evidenz hervor, so zeigen andererseits die Einschlüsse der Phonolithfragmente im glasführenden Nephelinbasalt vom Arnsberg [2]), sowie in dem äusserst feinkörnigen Feldspathbasalt von Sign. 766 am Kreuzberg [3]), dass auch in Bezug auf den Phonolith *Gutberlet*'s Ansicht für die südliche Rhön Geltung hat.

Im Gestein vom Arnsberg fand ich neben den massenhaft eingebackenen Bruchstücken von Olivinfels und Chromdiopsid mehrere Cubikcentimeter haltende Fragmente von Phonolith, vollständig identisch mit dem Gestein des Käulings.

[1]) Vergl. S. 47 Nr. 18.
[2]) Vergl. S. 46 Nr. 1.
[3]) Vergl. S. 69 Nr. 19.

Auf die im Schliffe auffallenden Einschlüsse in dem Basalt des kleinen Kegels Sign. 766 am Kreuzberg habe ich bereits bei der mikroskopischen Schilderung hingewiesen; es erübrigt hier nur noch der rundlichen, bohnenähnlich abgeschmolzenen Körner zu gedenken, welche beim Zertrümmern des stark verwitterten Gesteins ob ihrer grösseren Härte herausfallen und bei näherer Untersuchung offenbar von dem oberhalb der kleinen Kuppe am Abhange des Kreuzbergs anstehenden Nosean-Phonolithe herrührend sich erweisen.

Unterhalb des Röckensteins bei Oberweissenbrunn finden sich unter massenhafter Basaltbedeckung hellgraue Blöcke des Phonoliths, welcher S. 33 f. beschrieben wurde. Der Mangel an Aufschlüssen lässt nicht erkennen, ob es sich um einen wirklichen Durchbruch oder lediglich um eine Ueberlagerung analog jener vom Dreistelz handelt.

Höchst wichtig und beweiskräftig erscheint mir dagegen wieder die Beobachtung, welche Herr Prof. *v. Sandberger* gemacht und mir zur Verwerthung gütigst mitgetheilt hat. Bei seinem Besuche der Rabensteine fand er im südlichen Tuffkegel derselben Bruchstücke von Phonolith gleich jenem von der Dalherdaer Kuppe. Es ist dies um so interessanter, als im weiteren Umkreise jener Localität kein Phonolith zu Tage anstehend bisher gefunden wurde und somit die Vermuthung sehr nahe liegt, dass der Nephelinbasalt des Rabensteins bei seiner Eruption denselben Weg benützte, welchen bereits ein früher unvollendet gebliebener Phonolitherguss eingeschlagen hatte.

Ueber das Verhältniss von Feldspathbasalt zu Nephelinbasalt konnten entscheidende Beobachtungen leider nicht gemacht werden. Am Kreuzberge überlagert zwar typischer Nephelinbasalt (Nr. 88) ein Feldspath führendes Gestein (Nr. 89); dagegen findet sich über dem Nephelinbasalt des Bauersberges (Nr. 28) ein glasführender Feldspathbasalt (Nr. 6), welcher seinerseits allerdings wieder, wie es scheint, von Nephelinbasalt (Nr. 42) überdeckt wird; es sind jedoch hier die Aufschlüsse so ungenügend, dass ich diese Localität mehr anführe, um die Aufmerksamkeit auf sie zu lenken, als ihr Beweiskraft zuzuschreiben.

Untersuchungs-Methoden.

Zum Schlusse noch einige Bemerkungen über die angewandten Untersuchungs-Methoden.

Ich habe bei der petrographischen Schilderung vermieden, auf die zahlreichen mikroskopischen Details einzugehen, zu deren näherer Untersuchung das Studium der Dünnschliffe geradezu herausfordert.

Allein das Ziel der Arbeit war zunächst eine Gruppirung der Rhöngesteine vorzunehmen und dieselbe möglichst übersichtlich zu gestalten unter Vermeidung allzuvieler Abschweifungen, welche die Zusammengehörigkeit der einzelnen Varietäten unterbrechen würden.

Bei den chemischen Untersuchungen wurde der gewöhnliche analytische Gang eingehalten.

Zur qualitativen Nachweisung der in geringer Menge vorhandenen Elemente wurde eine grössere Menge Substanz, etwa 20—50 g, entweder mit Kalinatroncarbonat oder mit Fluss- und Schwefelsäure aufgeschlossen, die salzsaure Lösung stark verdünnt und, gewöhnlich unter Erwärmen, längere Zeit, oft mehrere Tage lang Schwefelwasserstoff eingeleitet. Die ausgeschiedenen Schwefelmetalle wurden, nachdem sie auf einem Filter gesammelt worden waren, mit heissem Schwefelkalium digerirt, wobei einerseits Antimon, Zinn, Arsen und meist etwas Kupfer in Lösung gingen, andererseits ein Rückstand verblieb, welcher grösstentheils aus Kupfer bestand, wie sich sowohl durch die blaue Färbung der ammoniakalischen Lösung als mittelst der Phosphorsalzperle constatiren liess.

Aus der ersteren Lösung wurden mit verdünnter Salzsäure die Metalle gefällt, der Niederschlag nach dem Trocknen mit concentrirter Salzsäure ausgelaugt und die erhaltene Lösung zum Trocknen eingedampft. Zinn wurde auf der Kohle durch Reduction zu Metallkörnchen nachgewiesen; Arsen verrieth sich durch seinen charakteristischen Geruch beim Glühen und zur Prüfung auf Antimon wurde der verbliebene Trockenrückstand in etwas Salzsäure gelöst und ein Tropfen der Lösung mit Zink auf das Platinblech gebracht.

Neben Kupfer wurde auf Blei mit Schwefelsäure, auf Wismuth mit Ammoniak geprüft, doch fanden sich diese Elemente in den Basalten nicht vor.

Nach Verjagung des Schwefelwasserstoffs und Entfernung des ausgeschiedenen Schwefels aus dem Filtrat wurde dasselbe mit Salpetersäure oxydirt und nach Zusatz von etwas Chlorammonium Thonerde, Eisen, Chrom, Mangan, Phosphorsäure und auch der Rest der Titansäure mit Ammoniak gefällt; die Trennung dieser Körper wurde auf die bekannte Weise vorgenommen.

Aus dem Filtrat wurden durch Schwefelammonium Kobalt, Nickel, Zink und Mangan abgeschieden und durch Specialreaktionen einzeln nachgewiesen, so Kobalt und Nickel durch die Perlenfärbung, letzteres durch Reduction, Zink durch grüne Färbung mit Kobaltsolution auf der Kohle, Mangan durch Schmelzen mit Soda und Salpeter.

Nach abermaligem Abdampfen und nach Abscheidung des Schwefels wurden aus der ammoniakalischen Lösung durch Kochen mit kohlensaurem Ammon Kalk, Baryt und Strontian, durch Zusatz von Natriumphosphat bezw. Barytwasser Magnesia gefällt. Nach Entfernung des überschüssigen Baryts durch Schwefelsäure wurden die erhaltenen Alkalisulfate stark eingeengt und mit dem Spectralapparate auf die Anwesenheit von Lithium untersucht.

Die quantitative Analyse hielt, abgesehen von den selteneren Elementen, denselben Gang ein. Ungefähr je 1 g bei 110° getrockneter Substanz wurde einmal mit Kalinatroncarbonat, das andere Mal mit Fluss- und Schwefelsäure aufgeschlossen.

In der ersteren Lösung wurden Kieselsäure, Titansäure, Thonerde, Eisenoxyd, Kalk und Magnesia, in der zweiten zur Controle dieselben Basen und ausserdem die Alkalien bestimmt.

Zur Trennung der Magnesia von den Alkalien bewährte sich die Methode mit Quecksilberoxyd am besten; die damit erhaltenen Resultate stimmten sehr gut mit den beim Fällen mit Natriumphosphat gewonnenen Magnesia-Mengen. Die Alkalien wurden als Sulfate gewogen, in salzsaurer Lösung Kaliumplatinchlorid unter Zusatz von Aether und Alcohol gefällt und Natron aus der Differenz berechnet.

Zur Bestimmung des Eisenoxyduls wurden etwa 0,5—0,8 g getrockneter Substanz mit verdünnter Schwefelsäure in zugeschmolzenen Glasröhren, aus welchen die Luft durch Einleiten von Kohlensäuregas verdrängt worden war, unter Erhitzen bis auf 170° aufgeschlossen, die Lösung mit Chamaeleon titrirt und die erhaltene Eisenmenge von der ebenfalls durch Titriren bestimmten Gesammteisenmenge als Oxydul abgezogen.

Die Phosphorsäure wurde durch mehrmaliges Eindampfen von circa 2 g Substanz mit Salpetersäure in Lösung gebracht, mit molybdänsaurem Ammonium abgeschieden, wiederholt in Ammoniak gelöst und durch Magnesiamischung gefällt und schliesslich als Magnesiapyrophosphat gewogen.

Die Analysen der drei Basalte wurden im Winter 1887 von mir, jene des Phonoliths von Herrn *Scheidt* im chemischen Laboratorium der K. Universität ausgeführt. Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. *E. Fischer* und Herrn Privatdocenten Dr. *Knorr* für manchen freundlichen Rath meinen herzlichsten Dank zu sagen.

Die übrigen chemischen Untersuchungen wurden sämmtlich im Laboratorium des mineralogisch-geologischen Instituts vorgenommen.

Ich bin mir wohl bewusst, dass in mancher Richtung der Arbeit noch viele Mängel anhaften und hoffe deshalb zuversichtlichst, dass es mir in nicht allzu ferner Zeit vergönnt sein möge, die bestehenden Lücken auszufüllen. Wenn es mir trotzdem möglich war, einen zwar kleinen, aber doch brauchbaren Beitrag zur geologischen Landesdurchforschung Bayerns zu liefern, so verdanke ich es in erster Linie meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. *F. von Sandberger*, welcher mir nicht allein durch die Uebertragung dieser interessanten und vielseitigen Aufgabe sein hohes Vertrauen bekundete, sondern auch bei deren Durchführung mir, sei es durch Rath, sei es durch Ueberlassung der einschlägigen Literatur, stets in gütigster Weise zur Seite stand.

In nicht minder dankbarer Gesinnung sei es mir gestattet, auch des wohlwollenden Interesses und der werkthätigen Förderung zu gedenken, deren sich meine Arbeit von Seite meines früheren Lehrers, Herrn Professors Dr. *A. Streng* in Giessen, sowie des Herrn Professors Dr. *A. Hilger* in Erlangen durch freundliche Ueberlassung einiger von ihm ausgeführter Analysen zu erfreuen hatte.